DM 6,50

c't magazin für computer technik

1

c't Januar 1986

öS 57,– · sfr 6,50 · hfl 7,40

Ersatz für Assembler?
Konkurrenz für Pascal?

Die Sprache C

3D-Grafik mit C64
Tools für Spectrum
DSM on stage
Neue Pascal-Patches
Multiuser-System OS9/68 K

Applikation:
Hitachi HD 64180

Prüfstand:
Commodore Amiga
Multitech Volks-PC
Vortex-Speicher für CPC

Praxistip:
Mega-Atari selbstgemacht

Projekt:
EPROM-Bank für Atari ST

HEISE

c't magazin für computer technik

Special 1

Anzeige

Soft-ware Know-how

Tips und Tricks für Programmierer

- **BASIC intern** — Was nicht im Handbuch steht
- **BASIC mit Stil** — Was Programmierer wissen müssen
- **Sprechen Sie Assembler?** — Grundlagenwissen für Einsteiger
- **Arithmetik in Assembler** — für 6502 und Z80
- **Grafik-Tuning** — Schneller Bildaufbau mit 6502
- **Sortier-Algorithmen** — Von linearen Methoden bis zu Quicksort
- **Zeitoptimierung** — Schnelle Programme für Z80 und 6502
- **Spieltheorie** — Wie ein Computer Schach spielt
- **Software-Schnittstellen** — Datentransfer zwischen CP/M-Programmen
- **CP/M-Disketten reparieren**
- **Datenkompression spart Platz**
- **WordStar-Anpassung u.v.a.m.**

mit vielen Beispielprogrammen

Jetzt am Kiosk

Software Know-how

c't Special 1

Ein Magazin aus den Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 61 04 07, 3000 Hannover 61

Liebe Leserin, lieber Leser,

das vorliegende c't-Heft unterscheidet sich ein wenig von den vorangegangenen.

Zum einen ist es 50 Pfennig teurer. Wenn Sie c't bisher noch nicht kannten, wird Ihnen das allerdings kaum aufgefallen sein. Der Preis von 6,50 DM für ein Computer-Magazin paßt in die Landschaft, andere kosten ebensoviel. Wenn Sie zu unseren Stamm-Lesern zählen, dürfen wir auf Ihr Verständnis hoffen. Denn dann wissen Sie, daß c't mit hohem Aufwand 'gemacht' wird. Neben der alltäglichen Redaktionsarbeit auch noch Entwicklung zu betreiben, erfordert mehr personellen Einsatz und verursacht höhere Kosten, ist aber der einzige Garant für Praxisnähe und Professionalität. Die Redaktion strebt beides an, um in jeder Ausgabe konkrete, verwertbare Informationen anbieten zu können.

Zum anderen hat sich das Erscheinungsbild unseres Magazins leicht gewandelt. Das 'c't'-Signet mit dem neckischen 'Häkchen' wurde ein bißchen modernisiert, ebenso das grafische Layout im Innern des Heftes. Wir hoffen, daß Sie Ihre c't wiedererkannt haben und daß Ihnen das neue Make-up zusagt. Es wurde mit einer bestimmten Absicht aufgelegt: Man liest schließlich mit den Augen, und eine hübsche Aufmachung kann vielleicht den Zugang zu manch trockenem Stoff erleichtern.

Denn in dieser Hinsicht ändert sich nichts: Auch in Zukunft werden wir gelegentlich schwierige Themen aufgreifen und komplizierte technische Fragen behandeln. Wir meinen, damit den wohlverstandenen Interessen unserer Leser am ehesten entgegenzukommen. Wer mit der schnellen Entwicklung der Computertechnik Schritt halten will, kann sich nicht mit unterhaltsam dargebotenem Halbwissen zufriedengeben. Das gilt für den professionellen Programmierer und Hardware-Entwickler ebenso wie für den ambitionierten Hobbyisten, wenn auch aus unterschiedlichen Motiven: Der eine darf beruflich den Anschluß nicht verlieren, der andere will up to date sein und sich bei der Ausübung seines Hobbys nicht langweilen.

Mit Freude stellen wir fest, daß c't heute von Profis und Amateuren gleichermaßen intensiv genutzt wird. Man darf wohl auch sagen, daß speziell im Mikrocomputer-Bereich ein fließender Übergang zwischen beiden Lagern besteht. Wie viele kommerziell erfolgreiche Programme sind von Hobbyisten geschrieben worden? Wie viele Autodidakten haben sich zu ideenreichen Entwicklern gemausert?

Das c't-Team sieht nach wie vor seine Hauptaufgabe darin, aus dem Fachchinesisch in eine möglichst allgemeinverständliche Sprache zu übersetzen. Wir wollen Know-how vermitteln, und zwar zwischen Profi und Amateur ebenso wie zwischen Fachleuten, die einander wegen ihrer hochgradigen Spezialisierung manchmal nicht mehr so recht verstehen. Das ist zweifellos ein Unterfangen, bei dem man viele Fehler begehen kann. Wir freuen uns deshalb über jeden kritischen Brief oder Telefonanruf, der Hinweise auf erforderliche Verbesserungen oder Veränderungswünsche bringt.

Natürlich ist auch positive Resonanz willkommen. Besonders wichtig ist es uns aber, klarzumachen, daß Sie als Leser Einfluß auf die Gestaltung dieses Magazins ausüben können. Wenn Ihnen also der neue Heftpreis oder das neue Layout nicht gefällt, schreiben Sie es uns. Aber hören Sie deshalb bloß nicht gleich auf, c't zu lesen.

(Christian Persson)

1 86

Prüfstand

Avanti Amiga!
Commodores neues Flaggschiff mit 68000-CPU **34**

PC abgespeckt
Multitech Popular 500 **40**

Sieben auf einen Streich
Der TDI Pinnacle **44**

'Memory Full' – ade!
Die Vortex-Speichererweiterung im CPC 464 **88**

Do it yourself
Flachbettplotter-Bausatz HPX-84 **90**

Projekte

EPROM-Bank für den Atari ST
128 KByte für residente Software **58**

DSM on stage
'Sounds aus dem EPROM' im Live-Einsatz **98**

Was tun ohne Slot 4?
Der Klang-Computer und einige Apple-Kompatible **102**

Praxistips

So wird man Millionär
RAM-Ausbau auf 1 MByte beim Atari ST **56**

Neue Pascal-Patches
Eingriffe und Einblicke in Turbo-Pascal **120**

Software-Review

Schlankes, schnelles Multiuser-System
OS9/68K – jetzt auch für den c't 68000 **48**

Compas-Pascal **124**

SM-Text 520
Textverarbeitung auf dem Atari ST **126**

Applikation

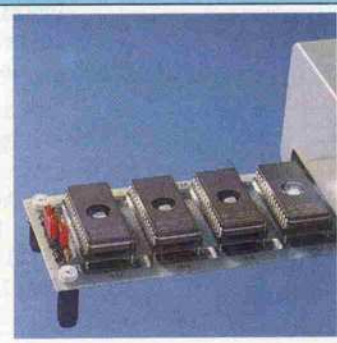
8 Bit lebt weiter
Hitachis Prozessor HD 64180 **52**

Titel

C über alles?

Die Programmiersprache C ist nach Ansicht vieler Experten eine höchst universelle Sprache. Dennoch hat sich Pascal – eine ganz andere Programmiersprache – in die Herzen auch sehr vieler unserer Leser geschlichen. C gilt als *die* maschinennahe Hochsprache überhaupt. Nur mit ihr kann man all das programmieren, wozu man ansonsten einen Assembler braucht. Trotzdem gibt es Leute, die Formatierprogramme oder Grafik-Treiber in Turbo-Pascal schreiben. Verkehrte Welt? Ist der konkrete Compiler womöglich wichtiger als das Konzept einer Programmiersprache? Oder geht es 'immer nur ums Geld'? Es gibt wohl einiges zurechtzurücken.

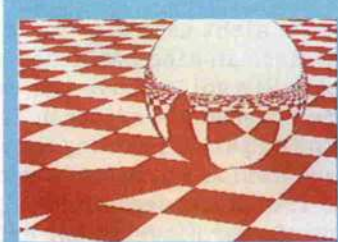
Seite 64



Mehr Speicher für Atari 520 ST

Gleich zweimal können wir die ST-Besitzer in einen Lötrausch versetzen: Zum einen präsentieren wir ihnen eine kleine Zusatzplatine, nämlich eine EPROM-Bank, auf die vier 27256er passen. Zum andern beschreiben wir, wie man einen ST mit 512 KByte RAM auf 1 MByte aufrüstet.

Seite 56



Spiegelkugel

Mittlerweile lockt man mit hastigen Shapes und farbigen Sprites kaum noch einen Grafik-Freak vor den High-Resolution-Screen. High-Revolution-Grafik ist angesagt! Wer ein paar Zauberformeln nicht scheut, versenke sich mit uns in die Betrachtung einer spiegelnden Kugel, die von einer punktförmigen Lichtquelle beleuchtet über einer unendlichen, gemusterten Ebene schwebt.

Seite 104

Pascal-Patches

Es gibt keine fehlerfreien Programme – und deshalb geht es nicht nur um Schönheitsreparaturen in dieser Sammlung von Tips und Nützlichkeiten für Turbo-Pascal 2.0 und für die neue Version 3.0 unter CP/M-80. Die genauen Anleitungen zum Flicken befinden sich auf

Seite 120

DSM on stage

Unser in c't 1/85 veröffentlichtes Kästchen zum Abspielen jedweder Klänge aus EPROMs hat Anklang gefunden. In diesem Heft geben Musiker Anregungen für den Einsatz des Digital Sound Moduls auf der Bühne.

Seite 98

Inhalt

Avanti Amiga,

sieh zu, daß Du nach Deutschland kommst! Das kann man dem Commodore nur ans Herz legen, denn seine neue Freundin hat gegen einige Konkurrenz anzutreten.

Seite 34

Compiler selbstgeschneidert

'Do it yourself!' heißt die Devise. Diese neue Serie stürzt sich mitten in die Praxis und beschreibt den Selbstbau eines Compilers für die pascalähnliche Sprache DOIT, der Maschinencode für den Z80-Prozessor erzeugt.

Seite 110

Multitech Popular 500 heißt er, und als Volks-PC soll er in die Annalen der Computerhistorie eingehen. Man wird sehen.

Seite 40

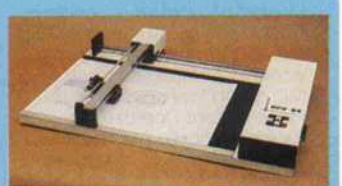
Multiuser-System OS9

Es muß nicht immer gleich UNIX sein, wenn 'nur' Multiuser-Betrieb und Verfügbarkeit kommerzieller Software für einen 68000-Rechner gefordert sind. Warum also nicht auch mal ein modernes, schnelles Betriebssystem einsetzen, ohne den Overhead vergangener Programmierer-Generationen. OS9/68k ist auch für den c't68000 verfügbar.

Seite 48

Selbstbau-Plotter

Bei großflächigen Formaten wie DIN A3 müssen die meisten als Plotter betriebenen Matrixdrucker passen. Dann geht auch



der Hobbyist auf die Suche nach einem möglichst preiswerten 'echten' Plotter. Den HPX-84 gibt es für rund 1200 DM.

Seite 90

TDI Pinnacle

Gipfel oder Höhepunkt findet man im Wörterbuch für 'Pinnacle', und genauso will der Computer-Hersteller TDI seinen 68000-Computer auch verstanden wissen, nämlich als Spitzenprodukt. Von einem Computer mit 68000-CPU (12MHz Taktfrequenz), der standardmäßig sieben Terminals unterstützt, kann man auch einiges erwarten.

Seite 44

Software-Know-how

Wer A sagt, muß auch C sagen
Ersetzt C Assembler-Programmierung? **64**

C kennenlernen
Ein Werkzeug zur Systemprogrammierung **68**

C kontra Pascal
Zwei prominente Sprachen im Wettbewerb **74**

Des Schneiders Kern
Teil 6: Massenspeicher, Blöcke, Refresh-Timer **82**

Schneiders Kampf mit CP/M
Patches für ZSID und DDTZ **86**

Einsteigen in CP/M
Teil 7: Ein kleines BIOS für CP/M-Plus **92**

Compiler selbstgeschneidert
Teil 1: Die Sprache DOIT **110**

Programme

Programm-Transfer
PC1500-Programme laufen auf Apple II **61**

Spiegel-Grafik
Computer-Betrachtungen einer Christbaumkugel **104**

Brücke zwischen BASIC und Assembler
Hilfsmittel für Spectrum-Programmierer **118**

Rubriken

Leserbriefe **4**

c't-aktuell **10**

Platinen-Service **123**

Club **122**

Buchkritik **128**

Inserentenverzeichnis **135**

Impressum **136**

Vorschau auf Heft 2/86 **136**

Software-Service **137**

Kleine Erfolge

(Soft-ROM für den ZX 81, c't 10/84)

Ich betreibe meinen ZX mit Eurem Soft-ROM und einer nach Euren Vorschlägen umgebauten 64K-Erweiterung. Beide Zusätze arbeiten einwandfrei.

Nun zu meinem Problem. Ich versuche seit längerer Zeit, Euer SuperTape in mein Soft-ROM einzubauen. Nach Abändern aller absoluten Sprünge und diverser anderer Adressen habe ich auch den Pufferbereich nicht vergessen. Den habe ich im Bereich um 59 KByte angesiedelt. So schenke ich mir jeweils das Umschalten des Ladeschutzschalters am Soft-ROM. Da diese Übung jedoch von sehr kleinen Erfolgen gekrönt zu sein scheint, wende ich mich mit der Bitte um Hilfe an Euch.

P. Schärer, Gossau

Sie haben recht, beim Verschieben von SuperTape ist einiges zu bedenken. Die von uns vertriebene SuperTape-Kassette enthält eine für das Soft-ROM geeignete Version für 64 KByte. Der Puffer liegt dann im High-Resolution-Screen (um 64K), was normalerweise aber nicht stört.

(Red.)

Datenfehler beim M1-Zyklus

(1-MByte-RAM-Karte am ECB-Bus, c't 1/85 und 8/85)

Ich bin stolzer Besitzer der 1-MByte-RAM-Karte, die allerdings bis heute noch nicht einwandfrei arbeitet. Die Karte ist mit 32 × D41256C-15 (NEC) bestückt und soll an einem 8-Bit-ECB-Bus mit einer Z80A-CPU (4 MHz) betrieben werden. Die in Heft 8/85 dargestellten Änderungen (bis auf den Austausch der PROMs) habe ich durchgeführt. Es zeigten sich auch wesentliche Verbesserungen in den Funktionen der RAM-Karte. Nur bei einem Lesezugriff während des M1-Zyklus treten Datenfehler auf. Unter welchen Bedingungen ist ein einwandfreier Betrieb möglichst ohne Wait-Zyklen überhaupt möglich?

Rainer Hermkes-Dittmann, Bochum

Die Z80-CPU läßt dem Speicher von der fallenden Flanke des MREQ-Signals bis zum Lesen der Daten beim M1-Zyklus minimal 290 ns Zeit (4 MHz). Die maximale Laufzeit auf der Karte bis zum RAS des Speichers beträgt aber 122 ns. Das heißt, es bleiben für Speicher und außerhalb der Karte liegende Puffer 168 ns Zeit. Da normalerweise auf der CPU-Karte noch zwei BUS-Puffer im Signalweg liegen, kommen Zugriffszeiten von weniger als 150 ns zustande.

Abhilfe: IC3 durch einen S-Typ ersetzen, den BUS-Treiber auf der CPU-Karte, der die MREQ-Leitung treibt, ebenfalls durch einen S-Typ ersetzen. Helfen diese Maßnahmen nicht, bleibt als Ausweg die Verwendung von 120-ns-RAMs. Außerdem können Sie versuchsweise IC5 und IC12 auswechseln, um Exemplare mit günstigeren Toleranzen zu finden.

(Red.)

Niveau halten

Die Diskussion um 'Inhalt und Niveau in c't' hat auch mich zum Nachdenken veranlaßt: Ich bin der Meinung, daß das Niveau unbedingt gehalten werden sollte, was ja auch die Meinung der meisten Leser zu sein scheint. Dieser Ansicht entspringt auch die Kritik am Artikel 'Farbenzauber' über den IMS-G170-Chip (c't 11, S.56). Die ein-einhalb-seitige Einleitung kann ohne größeren Verlust an Inhalt und Zusammenhang auf zwei Absätze gekürzt werden.
Grundsätzlich finde ich es sehr erfreulich, daß Sie sich in steigendem Ausmaße mit ICs (CPUs, Grafik-, IO-Chips, Fließkommaprozessoren) beschäftigen.

Michael Kofler, Thaur, Österreich

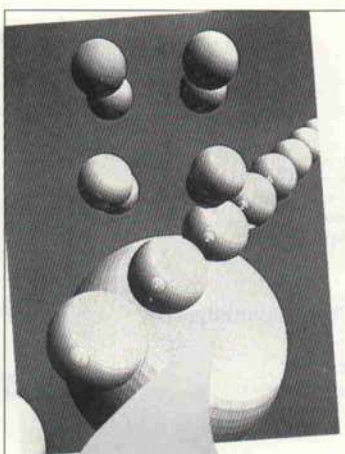
Entweder haben Sie vorher schon 'zuviel gewußt' oder Sie haben ohne Anstrengung einiges dazugelernt - letzteres spräche für die didaktische Qualität des Beitrags 'Farbenzauber', wie wir meinen.

(Red.)

Volle Auflösung

(c't-68000-Grafikmodul, c't 12/85)

Ist es möglich die volle Auflösung von 1024 × 1024 Bildpunkten auf einem (Farb-) Monitor darzustellen?



PROTEUS 68/20 ...der Maximikro!

Das Ergebnis professioneller und innovativer Entwicklung – eine überlegene Rechnerkonzeption, die den Leistungsvorsprung deutlich macht. Mit dem **MC 68020**, dem **MC 68881** und dem **32-Bit Datenbus** haben Sie ein echtes 32-Bit System, das auch höchsten Leistungsanforderungen in technisch-wissenschaftlichen Einsatzbereichen gerecht wird. Extreme Rechengeschwindigkeit und Flexibilität – dafür sorgen Coprozessor, Zusatzplatinen und ein breites Spektrum verschiedener Betriebssysteme. Und das zu einem wirtschaftlichen Preis, der überzeugt.

PROTEUS 68/20 – der Maximikro mit der Maximalleistung
- Multiuser, Multitasking, Realtime
- bis 20 Arbeitsplätze anschließbar
- MC 68020 Prozessor
- echte 32 Bit Struktur
- MC 68881 Coprozessor – der Floating Point Coprozessor für superschnelle Arithmetik (**Praxis-Beispiel:** Floatingpoint-Sinus-Operation mit 80 Bit Genauigkeit im IEEE-Floating-point-Format nur 30 µs in der 12,5 MHz Version!)
- der Coprozessor erweitert den Befehlssatz und die Register der MC 68020 CPU
- cache wird von allen Betriebssystemen genutzt
- volle Unterstützung des Coprozessors durch höhere Programmiersprachen z.B **FORTRAN 77, C**
- für 16,67 MHz Taktfrequenz ausgelegt (bereits lieferbar in der 12,5 MHz Version)
- 1 MByte im Grundsystem, ohne Zusatzkarten auf 4 MByte erweiterbar. Weiterer Ausbau mit zusätzlichem Speicher, Schnittstellen und Streamer.
- Schnittstellen: 2 serielle Zilog SCC mit RS 422-Interface, 1 parallele Centronics für Drucker
- Grafikkontroller NEC 7220 mit separaten 128 KByte RAM

Kontinuität durch Aufwärtskompatibilität ist die Basis aller PROTEUS-Rechnerkonzeptionen. Das sehen Sie am PROTEUS 68/10 Supermikro, den Sie jederzeit nachträglich zum PROTEUS 68/20 Maximikro ausbauen können. Und der besondere Clou: Ihre vorhandenen Programme und Dateien bleiben Ihnen auf Ihrer Wunsch-Konfiguration erhalten. Schließlich haben wir auch auf dem PROTEUS 68/20 Maximikro dieselben Betriebssysteme implementiert. Sie können unter folgenden Betriebssystemen wählen: **OS/9®, Concurrent DOS 68 K®, CP/M 68 K®, UCSD-p-System®** und **EUMEL/ELAN®**.

... und der **VME-Bus** bietet die Vorteile des Standard-Bus-Systems!

NUMBER CRUNCHING

PROTEUS 68/20

Concurrent DOS 68K™ und CP/M68K® sind eingetragene Warenzeichen der Digital Research Inc. OS-9® ist eingetragenes Warenzeichen der Microware System Cooperation. UCSD-p® ist eingetragenes Warenzeichen der Regents of University of California.

PROTEUS GmbH
D-7500 Karlsruhe 1
Haid-&-Neu-Str. 7 · ☎ (0721) 69 30 15 · Telex 7 826 349 prot d

Wenn nein, welche maximale Auflösung ist möglich?
Welche Anforderungen sind dabei an den Monitor zu stellen (Horizontal-, Vertikalfrequenz und Videobandbreite)?
Was für Änderungen an Hard- und Software sind dafür notwendig?

Helmut Brujmann, Neuffen

Die erzielbare Auflösung hängt einmal vom Punkttakt ab, der bis etwa 40 MHz betragen darf. Bei mehr als 25 MHz sollten die ICs für die Videosignal-Aufbereitung (ab dem/den Schieberegister/n) durch HCT-MOS-Typen ersetzt werden. Zum anderen spielt die Zeilenfrequenz eine Rolle. Mit einem Standard-Monitor (15,625 kHz horizontal) sind selbst beim Zeilensprungverfahren nicht mehr als höchstens 580 Zeilen machbar, wobei das Bild dann aber flimmert.

Die höchsten bisher praktisch erprobten Auflösungen sind 1024 × 384 Punkte bei 24 kHz Zeilenfrequenz und 30,72 MHz Punktfrequenz ohne Zeilensprung beziehungsweise 1024 × 768 Punkte mit Zeilensprung. Der Monitor muß eine Videobandbreite von mindestens der Punktfrequenz aufweisen. Die notwendigen Änderungen für andere Formate als das 'eingebaute' beschränken sich hardware-seitig auf den (zusätzlichen) Quarzoszillator für den Punkttakt und eventuell das bereits erwähnte Austauschen der ICs. Bei der Software ist die Initialisierung des Grafik-Controllers anzupassen.

(Red.)

Atari 520 ST professionell
(Der 'PC'-Schreck, c't 9/85)

Nicht ohne Grund bemängeln Sie in Ihrem Testbericht über den Atari die 'üppige Ausstattung mit Leitungen'. Ich denke, daß ich nicht der einzige bin, dem dies ebenso ergeht.

Nun habe ich von verschiedenen Anbietern erfahren, die den Atari ST in ein professionelles Gehäuse mit externer Tastatur umbauen. Meine Frage: Wäre dies nicht selbst zu bewerkstelligen mit etwas praktischem Geschick oder welche Schwierigkeiten treten dabei auf? Kennen Sie jemanden, der seinen Atari umgebaut hat und seine Erfahrungen weitergeben würde?

Michael Stöhr,
Großhausberg 09-04-01
7743 Furtwangen

Jemanden, der seinen Atari ST umgebaut hat, kennen wir nicht, aber wir geben die Frage an die Leser weiter.

(Red.)

Ausgeknipst
(Rekursion in FORTH, c't 12/85)

Da werfen alle Verfechter der herkömmlichen Programmentwicklung (Compile, Link und GO) der Sprache FORTH seit Jahren vor, daß der Begriff 'Fehlerbehandlung' für diese Sprache ein Fremdwort ist. Und nun kommt jemand daher und knipst genau das Bit im System aus, welches verhindert, daß eine unvollständige Definition das gesamte System ins Land ohne Wiederkehr befördert. Der geneigte Leser mag sich vorstellen, was passiert, wenn zum Beispiel ein unvollständiges FORTH-Wort ohne richtigen Schluß aufgerufen wird. Da kann man in der Regel den Trümmerhaufen nur noch mit dem Handbesen und der kleinen Schaufel zusammenkehren. Trotzdem ist es nicht nötig, auf die ach so geliebte Rekursion zu verzichten, nach dem Motto 'was schwer zu schreiben war, soll auch schwer zu lesen sein'. Wie wäre es mit folgender Definition:

```
: MYSELF
  LATEST PFA CFA , ; IMMEDIATE
```

Mit diesem bißchen Code wird FORTH veranlaßt, die CODEADRESSE der letzten, also der gerade im Bau befindlichen Definition an die nächste freie Stelle ins Programm zu kompilieren. Rekursion reinsten Wassers. Das funktioniert sehr gut, hat außerdem den Vorteil, daß die nun mal rudimentäre Fehlerbehandlung dem geplagten Programmierer trotzdem weiter erhalten bleibt. Mit MYSELF würde das Beispielprogramm Fakultät auch etwas anders aussehen:

```
: FAKULTAET
  DUP 0< IF
     ." NICHT DEFINIERT " CR
  ELSE DUP 2 < IF
       DROP 1
```


An alle Programmierer

Lattice C Compiler aus USA.

Jetzt auch bei D uns. Bequem

vielseitig und schnell.

Lattice C, der leistungsfähige C Compiler für 8086 und 8088 Microcomputersysteme ist nun auch in Deutschland erhältlich. Lattice C arbeitet unter MS-DOS (Vers. 2) einschl. dem IBM-PC; sowie unter CP/M-86. Der Compiler akzeptiert Quellcode der C-Sprache und erzeugt 8086 .OBJ Dateien, die mit LINK oder PLINK86 gebunden werden können.

Die Lattice C Library enthält umfangreiche Routinen einschließlich Fließkomma-Arithmetik und stellt die meisten UNIX I/O-Funktionen unter MS-DOS und CP/M-86 zur Verfügung. Die speziellen Funktionen von MS-DOS Vers. 2.x werden vom Compiler besonders unterstützt. Lattice C ist der ideale Compiler für Softwareentwickler. Runtime-Lizenzen für den Vertrieb, von mit Lattice C erstellten Programmen, sind nicht erforderlich. Wir bieten zum Lattice C vielfältige Zusatzfunktionen, Libraries und Tools.
Selbstverständlich geben wir Unterstützung in Form von Update-Service und Seminaren.
Wir informieren Sie gerne.
Wählen Sie: 07841/4500

Eingetragenes Warenzeichen: CP/M-86 von Digital Research Inc., MS-DOS von Microsoft Inc., IBM-PC von International Business Machines Inc., Unix von Bell Laboratories

PFOTENHAUER Microcomputer-Anwendung
Postfach 1312 · Neulandstraße 16 · 7590 Achern · Telex 752100 msoft

pfotenhauer
MICROCOMPUTER-ANWENDUNGEN

```
        ELSE DUP 1- MYSELF
                (GENAU !!!) *
    THEN
THEN ;
```

Peter Glasmacher, Dortmund

V-Chips noch schneller?

(Gelungene Synthese, c't 10/85)

In c't 11/85 haben Sie Ihre Leser dazu aufgerufen, Ihnen Erfahrungen mit den NEC-Mikroprozessoren V20 und V30 mitzuteilen. Ich habe mir nach der Lektüre von c't 10 einen V30 gekauft. Er funktionierte in meinem Olivetti M24 auf Anhieb; es gibt keine Probleme. Ich habe allerdings den auf S. 50 als 'Programm 3' mitgeteilten Benchmark-Test ausprobiert. Dabei komme ich nun aber auf einen eklatanten Unterschied zu Ihrem Ergebnis: Bei mir erscheint das 'E' bereits nach ca. 65 sec. (GWBASIC, V30).

Erhart Graefe, Freiburg-Hochdorf

Der Aufruf gilt immer noch!

Auch ein neuerlicher Programmlauf ergab auf einem c't86 eine Laufzeit von rund 90 Sekunden. Können GWBASIC-Interpreter so verschieden sein? Natürlich nicht. Der M24 wird mit 8MHz betrieben, der Benchmark lief bei uns auf einem Rechner mit 5MHz (so foppt man c't-Redakteure). Interessant allerdings, daß der M24 nicht genau 1,6mal schneller ist (8:5).

Der Vollständigkeit halber sei noch eine Spezifikation von NEC für den Betrieb der V-Chips mit 8MHz erwähnt. An sich sollen diese mit symmetrischem Takt versorgt werden, was ein spezieller 8284-Ersatz (71011) bewirkt, der die Quarzfrequenz nur halbiert (der 8284 teilt durch drei). Bislang haben allerdings alle Austauschaktionen bei 8MHz auch so geklappt.

(Red)

V-Chips in der Praxis

(c't 12/85)

Vorab darf ich anmerken, daß ich von Ihrer Zeitschrift durchweg beeindruckt bin und das hohe Niveau der Beiträge schätze. Deshalb ist mir unbegreiflich, daß Sie in dem o.a. Artikel eine Schaltung zum Umbau des Rechners vorschlagen, bei der, wie Sie selbst bemerken, die Garantie erlischt. Und außerdem, wo schmeißen Sie die zusätzlichen ICs hin? Wäre hier nicht die elegantere Lösung die gewesen, einen Adapter für die Sockel des V20/30 und 8087 vorzustellen, auf dem auch die Bauteile Platz finden, um so einen Eingriff auf der Platine zu verhindern? Wie festzustellen ist, liegen doch alle Signale an den Pins der Sockel an; also doch kein Problem.

Ralph Hahn, Mechernich

Es wäre fraglos eleganter gewesen. Wir haben aber keinen.

(Red)

Ergänzungen + Berichtigungen

SuperTape für Schneider CPC464

(c't 9/85, S. 78)

Leider werden nach dem Laden von BASIC-Programmen die Variablenzeiger nicht korrigiert, wodurch Fehler auftreten, wenn man ein Programm mit ›LOAD lädt und danach sofort auf Variablen zugreift. Um dem abzuhelfen, müssen in der Routine LDSUP2 direkt nach LD(0AE83h),HL (kurz vor dem Label NOBAS) folgende Befehle hinzugefügt werden:

```
PUSH BC          Programmlaenge
                 sichern
CALL D5AEh       Variablenptr.
                 neu setzen
POP  BC          Programmlaenge
                 zurueck
```

Im BASIC-Loader sind folgende Änderungen notwendig:

```
170  FOR I=1 TO 877+9
880  DATA AE,FE,42,20,89,22,
     81,AE,E5,89,CD,D5,A3,
     E1,3A,A39F
1050 DATA 22,83,AE,C5,CD,AE,
     D5,C1,C9
```

Schnelle Shapes

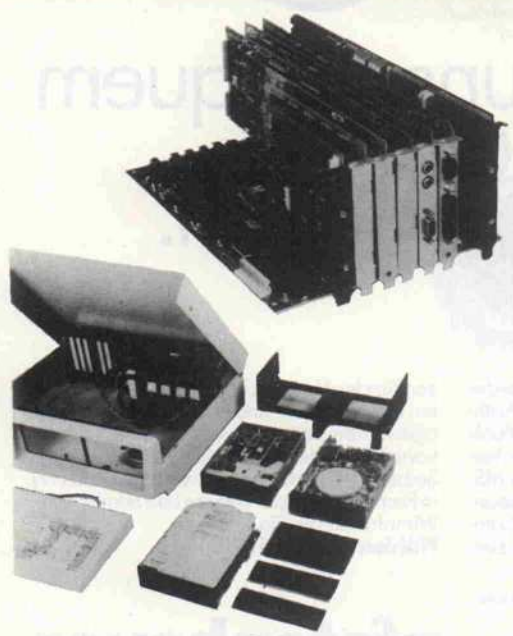
(c't 11/85, S. 110)

In der Pos-Routine muß es in den Zeilen 27, 47 und 54 richtig heißen:

```
27    LD B,A
47    LD A,D
54    AND F8h
```


Do it yourself mit dem PC-Baukastensystem

Jedes Teil geprüft und mit 6 Monaten Garantie



WEIHNACHTSANGEBOTE! nur bis zum 31. 12. 85 gültig

Modell	Description	Preis	Systemvorschlag (A)	(B)	(C)
PCC-KPS-256/∅	Multifunktionskarte mit Kalenderuhr, serieller + paralleler Schnittstelle und 256 K (ohne RAM)	285,—			
PCC-KPSU-384	sowie bis zu 384 K RAM mit 256 RAM bestückt	384,—			384,—
PCC-KPSU-FDC	sowie Floppy Disk Controller und USER Port	386,—			
PCC-FDC	Floppy Disk Controller	95,—	95,—	95,—	95,—
PCC-P	Parallele Schnittstelle	80,—			
PCC-S	serielle Schnittstelle	115,—			
PCC-SS	2-fach serielle Schnittstelle	135,—			135,—
PCC-512/0	RAM-Karte für 8 x 64 K RAM	225,—			
PCC-CG 80	Farbgrafikkarte, 80 Zeichen	160,—	160,—	160,—	160,—
PCC-MG	Monochrom-Karte	206,—			
PCC-MGP	Monochrom Grafikkarte mit paralleler Schnittstelle	380,—			
PCB-8B 256	Grundkarte mit Boot-ROM, 8 Slots, 0 K aber ausbaubar bis 640 KB	430,—	430,—	430,—	430,—
PC-GA	PC-Gehäuse Typ A	122,—	122,—	122,—	122,—
PC-135W	Netzteil 135W	190,—	190,—	190,—	190,—
PC-KB-DIN	Keyboard (80) Deutsch	234,—	234,—	234,—	
PC-KB-DIN-E	Keyboard (98) Deutsch	296,—			296,—
PC-CM-421B	14 inch Color Monitor	1215,—		1215,—	1215,—
PC-FD-40DS	PC-Laufwerk, 40 Spuren, 2-seitig slimline	325,—	325,—	*650,—	*650,—
PC-HD 10	Hard-Disk 10 MB	1600,—			1600,—
PC-HDC-A	Hard-Disk Controller	480,—			480,—
PC-RAM 64/9	64K RAM-Satz (9 Chips)	22,5	**90,—	**90,—	**90,—
		Total	1646,—	3186,—	5847,—
* = Preis x 2, ** = Preis x 4 Alle Preise incl. 14 % MwSt. **Für alle** bei uns zusammengebauten Systeme berechnen wir einen Aufschlag von 10 %.		+ Aufschlag	164,—	318,—	584,—
			1810,—	3504,—	6431,—

Systemvorschlag B und C sind **mit Farbmonitor**

COLOGNETRONIX

Robert-Perthel-Str. 2 · 5000 Köln 60 · Tel. 02 21/17 20 13 · Telex 8 886 674 coln d

MEGA ATARI

Noch mehr Speicherkapazität, um noch mehr zu leisten. Der neue ATARI 520 ST+ hat dieses große Plus für professionelle Computeranwendung. 1 MB steht im Arbeitsspeicher zur Verfügung. Somit können jetzt komplexe Operationen schneller durchgeführt und anspruchvollste Anwenderprogramme mit extrem hohem Speicherbedarf bearbeitet werden.

Den professionellen Anwendern spart der neue ATARI 520 ST+ damit Zeit und Geld. Denn.

ATARI bietet den neuen „MEGA-ATARI" zu einem ungewöhnlich niedrigen Preis an. Viele Softwareprogramme werden für den neuen ATARI 520 ST+ bereits angeboten.

Fragen Sie danach beim Fachhandel mit dem blauen ATARI-Schild an der Tür.

Neu. ATARI 520 ST+

1 MB RAM

ATARI 520 ST+ incl. Monitor SM 124, Floppy SF 354.

DM 2.998,-

unverbindliche Preisempfehlung

ATARI®

. . . wir machen Spitzentechnologie preiswert.

CHIP
The Best 1985
Computer des Jahres
Kategorie
Home-Computer
Schneider CPC
verliehen von
CHIP
Das Computer-Magazin
HC
Mein Home-Computer
Schneider CPC
computer des jahres '85

Computer des Jahres wird man nur, wenn man besser ist als gut. Schneider CPC.

Unser tolles Preis-Leistungsverhältnis hat die Wahl gewonnen:
bei hunderttausenden von Computer-Fans,
die für wenig Geld echte Leistung fordern und mit einem CPC Spitzenklasse bekommen.
Gewonnen auch bei der internationalen Fachwelt:
Computer-Fachjournalisten aus 7 Ländern haben den CPC mit deutlichem Vorsprung zum Computer des Jahres '85 gekürt.
Über diese Auszeichnung freuen wir uns sehr.
Sie ist uns aber auch Verpflichtung und Ansporn für die Zukunft.
Damit Sie immer von Schneider begeistert sein können.

Schneider CPC 464

Der Senkrechtstarter unter den Computern. Ideal für den kostengünstigen Einstieg. „Wer einfach beginnen, aber später nicht so schnell aus seinem Rechner 'herauswachsen' will."
(CHIP 11/85).
Komplettpreis für Keyboard mit integriertem Datenrecorder und Grün-Monitor
DM 798,–*
Farb-Monitor
DM 1.298,–*

Schneider CPC 6128

Die Preis- Leistungssensation in der 128 K-Byte-Profiklasse. „Ein echter Home-Computer der neuen Generation ... auch für kleine Betriebe interessant."
(HC 11/85).
Komplettpreis für Keyboard mit integriertem 3"-Diskettenlaufwerk, einem Software-Paket auf 2 Disketten (CP/M 2.2, CP/M Plus, Dr. LOGO, GSX)** und Grün-Monitor
DM 1.598,–*
Farb-Monitor
DM 2.098,–*

Schneider CPC 664

Für anspruchsvolle Computer-Fans.
„Reichhaltige und leistungsfähige Software decken nahezu jeden Einsatzbereich ab." (CPC International 6/85).
Komplettpreis für Keyboard mit integriertem 3"-Diskettenlaufwerk und Grün-Monitor
DM 1.398,–*
Farb-Monitor
DM 1.898,–*

Schneider
COMPUTER DIVISION

* unverbindliche Preisempfehlung inkl. MwSt.
** eingetragene Warenzeichen der Digital Research Inc.

Schicken Sie mir bitte kostenlos und unverbindlich weitere Informationen über

☐ Schneider CPC 464
☐ Schneider CPC 664
☐ Schneider CPC 6128
☐ Schneider Textcomputer JOYCE
☐ Schneider Peripherie, Software und Literatur

Name _____

Beruf _____

Straße _____

PLZ/Ort _____

Am besten noch heute wegschicken
Schneider Computer Division, Silvastraße 1, 8939 Türkheim

Systems '85

Viel Fachpublikum, viel Interessantes, wenig Spektakuläres

In rund 20 Hallen zeigte die Computer-Welt-Elite, was sie zu bieten hat. Gegenüber der Veranstaltung 1983 ist die Systems beachtlich gewachsen. Mit 126 000 Besuchern kamen 50 Prozent mehr Besucher, und die Zahl der Aussteller ist um 25 Prozent gestiegen – das Verkehrschaos rund um die Messe ließ auf noch mehr schließen.

Immer häufiger werden die 'Computer-Messen' in Hannover und München im selben Atemzug genannt. Wenn auch die CeBit in Hannover eine ganze Kategorie größer sein mag, so schätzen die Aussteller auf der Systems doch umso mehr die Professionalität des Publikums, sprich: den besonders hohen Anteil fachlich qualifizierter Besucher.

Sorgte in Hannover Atari mit dem ST 520 für Furore in der Mikrocomputer-Branche, so lieferte in München Commodores Amiga noch am ehesten 'superlativistischen' Gesprächsstoff. Leider bekamen 'gewöhnliche' Besucher von Commodore nur eine Video-Vorführung geboten, obwohl der Rechner in den USA schon verkauft wird. Nur handverlesenes Publikum, darunter auch die Presse, durfte hinter den Kulissen zwei real existierende Amigas bewundern. (Wie einer davon sich auf der c't-Streck- und Testbank bewährt hat, können Sie an anderer Stelle in diesem Heft lesen.)

Aber Atari ließ sich auch nicht lumpen: Man setzte auf das Preis-/Leistungsverhältnis des 520 ST noch einen Superlativ drauf, indem man den 'Mega-Atari', einen ST mit 1 MByte Arbeitsspeicher, zum Preis des 'alten' 520 präsentierte (wir berichteten bereits darüber). Der neuvorgestellte 260 ST mit 512 KByte RAM bietet noch einen Videoausgang mehr und kostet rund 400 Mark weniger als der 520 ST bis dato. Daß das Grundgerät nun auch ohne Monitor und Floppy-Laufwerk angeboten wird, macht freilich nur aus der Sicht der Marketing-Strategen einen Sinn (den C 128 gibt es schließlich auch einzeln zu kaufen): Ohne Floppy läuft nämlich nichts, solange das Betriebssystem von dieser geladen werden muß.

So macht man aus einem Macintosh zusätzlich einen IBM-PC-kompatiblen Rechner. Das neue Gespann heißt MacCharlie.

Noch interessanter als die Neuvorstellungen waren einige Ankündigungen, die Atari auf einer Pressekonferenz machte. So will man auf der Hannover-Messe diverse ST-Varianten vorstellen, darunter eine UNIX-Version mit 2 oder gar 4 MByte RAM, einen ST mit doppelter Grafikauflösung für CAD-Anwendungen und eine 'Turbo'-Version mit erheblich höherer Rechenleistung.

Damit waren die 'welterschütternden Sensationen' abgehakt – doch auf der Systems ging es auch schon immer etwas 'gemäßigt seriöser' zu. Aber natürlich konnte man diverse Highlights der Computertechnik bewundern.

Atari scheint sein Spielzeug-Image-Problem gelöst zu haben: keineswegs nur Hacker und Freaks, die den Stand umlagern.

Die Firma INMOS konnte endlich Transputer-Chips 'zum Anfassen' vorführen, nachdem diese seit mehr als einem Jahr immer nur angekündigt wurden. Noch werden allerdings nur Entwicklungs-Boards zusammen mit OCCAM, der Transputer-Programmiersprache, verkauft. Transputer-Chips 'ohne Ballast' und in Stückzahlen bekommt man frühestens Anfang '86.

Rechtzeitig zur Systems gibt es nun auch offiziell Intels 80386, den neuen 32-Bit-Prozessor. Noch besser und schneller als der 80286 bleibt er aber dennoch software-kompatibel zu all seinen Vorgängern (vom 8086/88 an aufwärts). Bei National Semiconductor stellte man den 32332 vor, einen erheblich verbesserten 32032.

JUKI 2100:
Preisgünstige elektronische Typenradschreibmaschine mit vielen Sonderfunktionen. Ausgestattet mit 100-Zeichen-Typenrädern, viele verschiedene Schriftarten verfügbar.

JUKI 6000:
Typenraddrucker mit ausgezeichnetem Preis-Leistungsverhältnis – ideal zum Anschluß an Ihren Home-Computer. Niedriger Geräuschpegel (unter 62 dB [A]), wahlweise Parallel Centronics oder V.24 Schnittstelle.

JUKI 5510:
180-Zeichen Matrixdrucker mit Grafik- und Schönschriftfunktion. Eingebauter Traktor, sowie 8-selektierbare internationale Zeichensätze.

Juki bringt Ihre Computer zum Schreiben.

Mit den neuen, universell einsetzbaren Druckern bietet sich ein druckvolles Programm, das Zeichen setzt – technologisch, wirtschaftlich und in bester Qualität. Gleichgültig, ob Sie sich für einen vielseitig einsetzbaren Multifunktions-Typenraddrucker mit Tastatur, einen auf höchstem professionellen Niveau stehenden Typenraddrucker oder die neuen Punktmatrixdrucker entscheiden. JUKI sorgt seitenweise für besseren Druck auf der ganzen Linie.

JUKI 5520:
180-Zeichen Farb-Matrixdrucker (7 Farben), ansonsten baugleich mit JUKI 5510.

JUKI 2200:
Eine Speicherkapazität von 2 KByte, bidirektionaler Druck, 100-Zeichen Typenräder und viele zur Verfügung stehende Schriftarten charakterisieren diesen Multifunktions-Typenraddrucker mit Tastatur.

JUKI

Junge und kostengünstige Innovationen

JUKI (EUROPE) GMBH · Eiffestr. 74 · 2000 Hamburg 26
Tel.: (0 40) 2 51 20 71-73 · Telex: 2 163 061 (JKI D) · Fax.: (0 40) 2 51 27 24.

MVB
Vertriebsgesellschaft

MVB GmbH Brüder-Grimm-Straße 5
6408 Ebersburg-Weyhers, Kreis Fulda
Telefon 0 66 56 / 10 56, 10 57 Abteilung Service 10 58, Telex 4 9 792

Wie schwer es allerdings neue Prozessorchips haben werden, die nicht 68xxx oder 80x86 im Namen führen, wurde auch auf dieser Messe wieder durch die 'ungeheure Computervielfalt' deutlich, die sich im wesentlichen in der Vielfalt IBM-PC-kompatibler Computer niederschlug.

Was Commodore im Amiga, der ja von Haus aus mit der 68000 arbeitet, durch einen MSDOS-Emulator (zunächst noch in Software) herbeisynthetisieren will, konnte man bei der Firma ELNA in abgewandelter Form bereits am Stand bewundern: Einen MacCharlie nämlich. Zum Gehäuse-Design des Apple Macintosh passend gibt es einen 8088-Aufrüstcomputer, der einmal den Ursprungs-Computer, zum anderen die Original-Tastatur PC-gerecht verbreitert. Etwa soviel wie ein Macintosh selbst kostet die Aufrüstung, die mittels hinzugekommenem 5,25-Zoll-Laufwerk auch Datentransfers zwischen beiden Computer-Standards zuläßt.

Wer mal versucht hat, mit einer deutschen IBM-Tastatur ein C-Programm zu schreiben, der dürfte geradezu beglückt sein von der 'LCD-beschrifteten' Tastatur der Firma C.O.S. In jeder Taste, die durch Keyboard-Treiber an verschiedene Landessprachen angepaßt werden kann, befindet sich ein LCD-Feld mit 8 × 12 Punkten, das die aktuelle Belegung der Taste anzeigt. Einziger Wermutstropfen: bereits die mit nur 28 LCD-Tasten ausgestatte Tastatur kostet über 2500, die mit 75 über 4000 DM.

IBM-Kompatibler im Aktenkoffer-Format. Der KAYPRO 2000 mit 3,5-Zoll-Floppy (720 KB) und LC-Display kostet rund 7700 DM.

Man konnte diverse portable (oder hand-held?) Computer mit LC-Display bewundern, zum Beispiel von Kaypro, Apricot und Toshiba. Auffällig: begeisternd gut lesbar war das Display bei allen nicht. Überwogen bei den meisten Herstellern die vetrauten Standardgehäuseformen, so zeigte die Firma Microscan sehr futuristisch ge'style'te Terminals mit flachem Bildschirm – angenehm zu betrachtende Plasma-Displays der Firma Grossenbacher machten es möglich.

Aber 'das große Bildschirm-Flimmern' in den Messehallen wurde ja erst durch Software so schön. Hier stand – vor allem visuell natürlich – diverse CAD-Software im Blickpunkt. Preislich war hier hauptsächlich der Großkunde mit Workstation angepeilt, aber auch für 'kleine PCs' gibt es immer mehr Software-Unterstützung.

Nicht zu vergessen die 'unendlich vielen' Branchenlösungen, die immer stärker das Bild auch anderer Messen prägen. Ob für Bäcker oder Schornsteinfeger, Dachdecker oder Rechtsanwalt, nichts, was es nicht gibt. Natürlich waren auch die großen Software-Häuser mit von der Partie, aber wenig Neues gibt es zu vermelden: die großen Standard-Software-Pakete unter MSDOS sind wohl alle geschrieben, und so stürzen sich auch die 'Großen' mit Freuden auf GEM: hier sind noch Claims abzustecken, Standards zu setzen.

Nicht ganz so riesig wie Lotus oder SPI, aber wieder mal Trend-Setter – die Firma Heimsoeth. So konnte man auf der Messe zwei brandneue Programmpakete bewundern: Turbo-Gameworks und Turbo-Editor. Preis wie gehabt: Größenordnung 200 DM. Der Clou: die Quelltexte in Turbo-Pascal werden mitgeliefert. Bei den Turbo-Gameworks (Schach, Bridge und Go-Moku sind im Paket) gibt es zusätzlich ein Strategie-Buch. Der Turbo-Editor ist übrigens nicht etwa der Editor aus dem Turbo-Pascal, sondern quasi ein Textverarbeitungssystem (56K plus Overlay unter MSDOS).

Die Alternative auf dem Weg zum flachen Bildschirm: Terminal mit Plasma-Display.

Immer die aktuelle Tastenbelegung durch 'automatische Beschriftung' per LCD.

Aber in den 16 Gebäuden, die stolz Hallennummern von 1 bis 25 tragen, gab es natürlich noch weitaus mehr zu sehen, wie die folgenden Seiten zeigen.

Computerbücher
die gehen, für Computer die kommen.

Arne Schäpers
ProDOS-Analyse
Versionen 1.0.1, 1.0.2, 1.1.1
1985, 320 S., kart., DM 68,—
ISBN 3-7785-1134-3

Ulrich Stiehl
Apple Assembler
1984, 200 S., 3 Abb., kart.,
DM 34,—
ISBN 3-7785-1047-9

Boris Allan
Sinclair QL-Begleiter
1985, 133 S., 30 Abb., 13 Tab.,
kart., DM 35,—
ISBN 3-7785-1101-7

Dietrich Alfred Schilling
EDV – Kein Geheimnis
Grundwissen für Mitarbeiter
und Chefs
1985, 118 S., 34 Abb., kart.,
DM 36,—
ISBN 3-7785-1059-2

Klaus Brauer
Programmieren in FORTRAN 77
1985, 308 S., kart., DM 46,—
ISBN 3-7785-1068-1

Wolfgang Eggerichs,
Roman Weiß
CBASIC
Das Einführungs- und
Nachschlagewerk für den
Anwender
1985, 172 S., kart., DM 39,80
ISBN 3-7785-1015-0

Georg Smolek,
Martin Weissenböck
PL 1
1985, 150 S., kart., DM 42,—
ISBN 3-7785-1102-5

Wolfgang Eggerichs
dBASE
Band 1: Einführung
2., verb. Auflage 1985, 180 S.,
kart., DM 39,80
ISBN 3-7785-1147-5

Weitere Titel und Informationen finden Sie in unserem Computerbuch-Katalog:
Dr. Alfred Hüthig Verlag, Postfach 10 28 69, 6900 Heidelberg 1

Hüthig

Mehrplatz-Computer mit HD64180-CPU

Mit der Z80-kompatiblen CPU HD64180, 256 KByte RAM, einem 1 MByte 5,25"-Floppy-Laufwerk sowie einem Terminal QVT 101 oder Ampex 210 ist die Zentraleinheit PC 180 ausgestattet. Daneben bietet das System folgende Features: Zwei DMA-Controller, vier serielle Schnittstellen und eine parallele Schnittstelle. Das System mit einer 12,7-MByte-Festplatte kostet etwa 14800 DM.

Schurwald Computer GmbH, Am Markt 11, 7310 Pochingen, 0 71 53/ 2 40 04.

Computer-Katalog

Auf 72 Seiten sind in dem Katalog der Firma PK Computer, Peripheriegeräte und Meßtechnik mit ausführlichen technischen Daten beschrieben. Interessenten wird der Katalog kostenlos zugesandt.

PK elektronik Poppe GmbH, Lietzenburger Straße 91, 1000 Berlin 15, 0 30/ 8 83 10 58.

Maus für Manager

Ein Maus-Eingabegerät mit neuer Technologie mit der Bezeichnung Manager-Maus stellt die Firma m+s vor. Die Maus läuft auf jeder Oberfläche, in jeder Position. Die Aufnahme der Bewegung erfolgt über zwei um 90 Grad versetzte Rollen, wodurch eine leichtgängige und spielfreie Steuerung möglich ist. Die Manager-Maus kann über eine serielle Schnittstelle an IBM PCs oder Compaq-Rechner angeschlossen werden. Zum Lieferumfang gehört die Treibersoftware für IBM-Computer.

m+s elektronik GmbH, Nordring 55, 8751 Niedernberg, 0 60 28/80 21.

Portable mit Hard-Disk

Der portable IBM-kompatible Computer JB-3305 ist neben einem 5,25"-Floppy-Laufwerk mit 360 KByte Kapazität noch mit einer 3,5"-Hard-Disk ausgestattet. Damit steht dem Anwender eine Speicherkapazität

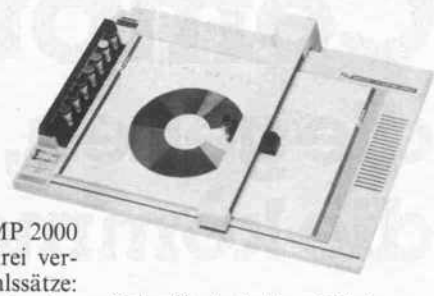
von 10 MByte (formatiert) zur Verfügung. Der JB-3305 ist sonst baugleich mit dem JB-3301: er hat einen Plasma-Bildschirm mit den Maßen 144mm × 192mm bei einer Auflösung von 256 000 Punkten. Jedes Zeichen wird in einer Matrix aus 8 × 16 Bildpunkten dargestellt, wobei in 25 Zeilen wahlweise 80 oder 40 Zeichen erscheinen können. Das System ist mit 256 KByte RAM ausgestattet, arbeitet mit dem Prozessor 8088 bei 4,77 MHz Taktfrequenz. Seine Tastatur ist zu der des IBM XT kompatibel.

Panasonic Deutschland GmbH, Winsbergring 15, 2000 Hamburg 54, 0 40/ 85 49-0.

Software – fast geschenkt

Die EDV-Systemberatung Anton G. Maier bietet Public-Domain-Software für IBM PC oder CP/M-Rechner an. Für die IBMs gibt es spezielle Programm-Packs, zum Beispiel für Turbo-Pascal, Lotus/Symphony-Worksheets, Assembler, C-Language und dBase. Für CP/M-Rechner ist die Software der CP/M User Group, SIG/M User Group, Pico/Net und der Pascal User Group erhältlich. Für beide Systeme sind Kataloge gegen eine Schutzgebühr von je 2 DM lieferbar.

EDV-Systemberatung Anton G. Maier, Alpenstrasse 7, 8019 Antholing-Glonn.



DIN-A3-Plotter

Der DIN-A3-Plotter MP 2000 bietet standardmäßig drei verschiedene Befehlssätze: MP 1000, FP 5301 und eine HP/GL-Emulation. Das Gerät kann eine Plottgeschwindigkeit von 250 mm pro Sekunde bei einer Schrittgröße von 0,1 mm erreichen. Daneben ist der MP 2000 mit einem Kreis-/ Kurvengenerator sowie einer Digitalisierfunktion ausgestattet und erlaubt die Vergrößerung/Verkleinerung des Plotts, Schraffur beliebiger Flächen sowie die Verwendung von Font-Kommandos für Sonderzeichen. Das Gerät, das für rund 4332 DM erhältlich ist, kann mit Centronics- und RS-232-C-Schnittstelle oder mit einem GP-IB-Interface geliefert werden.

Graphtec (Watanabe), Postfach 11 55, 8036 Herrsching, 0 81 52/30 84.

CAD-Paket

Für IBM-Rechner mit mindestens 256 KByte RAM und Hires-Grafikkarte ist das CAD-Programm 1280EL konzipiert. Die Funktionsweise entspricht in etwa der eines Texteditors, Anweisungen zum Isolieren, Kopieren, Verschieben, Löschen und Vergrößern von Zeichnungsteilen sind ebenso vorhanden wie eine Bibliothek. Als Maßbezug dient ein Meßpunktraster mit 0,1"-Auflösung. Die Steuerung des Programms erfolgt menüorientiert. Linien können in 255 Varianten, mit verschiedenen Farben und Stricharten dargestellt werden. Ein Line-Router ermittelt eine kreuzungsfreie, rechtwinkle Linienführung zwischen zwei Punkten. Die Kopie der Zeichnung auf Papier erfolgt mit Hilfe eines Plotters. Das CAD-Paket kostet etwa 1940 DM.

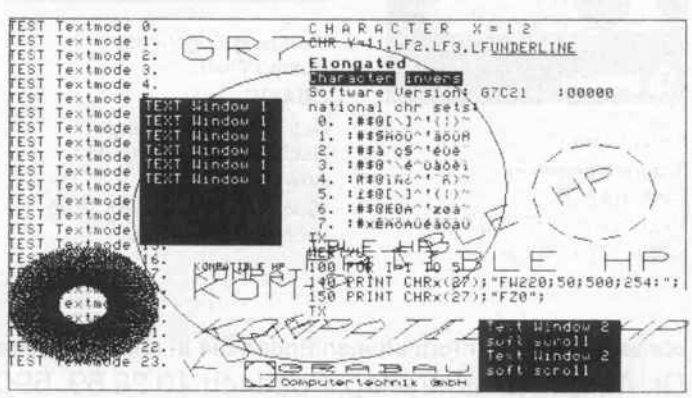
Klaus G. Gorny Computer Soft- und Hardware, 3131 Schweskau Nr. 28, 0 58 83/12 93.

Text und Grafik

Hat man zwei Monitore, einen Computer mit serieller Schnittstelle und das Video-Interface GR7, kann man unabhängig vom Rechner auf dem zweiten Monitor Texte oder Grafiken darstellen. Der Video-Controller GR7 bildet einen 16 KByte großen Speicherbereich Bit für Bit auf einer Bildschirmseite ab, was einer Auflösung von 512 × 256 frei programmierbaren Punkten entspricht. Dieses Raster dient der Darstellung von Texten und Grafiken, wobei beides beliebig gemischt werden kann. Dabei hat der Anwender die Möglichkeit, 'Bilder im Bild', also Textfenster, darzustellen.

Für die Grafikdarstellung wird die Makrosprache HP-GL verwendet, die komfortable Plot-Befehle bietet: Linienplots, variable Schriftbreiten und -höhen, Kreis- und Kreissegmentfunktionen. Das Interface GR7 bietet den gesamten Befehlssatz eines Plotters der Serie HP7470 für Bildschirmdarstellungen.

Grabau Computertechnik GmbH, Oberer Frankfurter Weg 13, 4790 Paderborn, 0 52 51/77 44.



PLANTRON PT-16 XT

Das kompatible Komplettsystem

Eine Besonderheit in der 16 Bit-PC-Klasse:

Leistungsstarke Superausstattung zum Spitzenpreis!

Da stimmt aber nicht nur der Preis!
Der PT 16 XT überzeugt auch in Qualität, Service und den Details, denn:

Das alles bietet der PT-16 XT:

- Aufklappbares, stabiles Metallgehäuse
- Ergonomische DIN-Tastatur • CPU 8088 (8087 Option)
- Neu: Jetzt Tastatur mit separatem Cursor-Block
- 256 KByte RAM (Sockel bis 640 KByte)
- 8 Erweiterungsslots • 2 Diskettenlaufwerke DS/DD je 360 KByte
- Disk-Driver Karte bis zu 4 Laufwerken
- Color/Grafik-Karte mit TTL und FBAS Ausgang
- Multifunktionskarte mit RAM-Disk und Druckerspooler
- Batteriegepufferte Echtzeituhr • Game Adapter
- 1 RS 232 Schnittstelle und 1 parallele Schnittstelle
- 135 Watt Schaltnetzteil für alle Optionen einschl. Hard-Disk
- Voll PC/XT Kompatibel • Modernstes Mainboard
- Ausführliche Handbücher
- Lizensiertes BIOS und MS-DOS 2.11 Betriebssystem

DM 3698,–*

Gestochen scharf!

25 MHz Datenmonitor MBH 2003

- 12-Zoll-Bildschirm
- 25 MHz Videobandbreite • 1100 Zeilen Auflösung
- Maximal 132 x 25 Zeichen • BAS Videoeingang
- Inklusive Videokabel • Deutsche Bedienungsanleitung
- Grüne Bildröhre **DM 348,–***
- Bildröhre bernstein **DM 358,–***

Festplattenkonfigurationen:

- Booten von Festplatte möglich • Slimline Laufwerke • Hochwertige Markenfabrikate • Schnellste Zugriffszeiten • Inklusive Controller • Sehr laufruhig

PT-16 HD mit 1 Disk-Laufwerk und 12,8 MByte Festplattenlaufwerk **DM 6498,–***

PT-16 EHD mit 1 Disk-Laufwerk und 25,6 MByte Festplattenlaufwerk **DM 6998,–***

Weitere Fachhändler gesucht

Bitte fordern Sie ausführliche Unterlagen an.

6 Monate Komplett-Garantie

* alle Preise inkl. Mehrwertsteuer

PLANTRON
Computer Vertriebsgesellschaft mbH
Höhestraße 28, 6380 Bad Homburg
Telefon 06172/25188★
Telex 417410 placo d

c't-86 — ECB

das erste echte 16-bit-ECB-Bus-System!
Siehe c't-Heft 1-4/84, 5-11/85

8086-CPU-Karte: Version II
Fertigkarte (ohne 8087) ..... DM 449,00
Leerplatine ..... DM 95,00
Aufpreis f. 70116 (8 MHz) statt 8086 ..... DM 50,00
70116 (V30) (8 MHz) ..... DM 87,15
Bauteile-Satz (mit 8086, ohne Monitor-EPROMs + Piat.) ..... DM 249,00
Monitor-EPROMs, Version 2.0 (2x2764) ..... DM 75,00
Arithmetik-Prozessor 8087 ..... DM 699,00

I/O-Karte:
Fertigkarte ..... DM 349,00
Leerplatine (mit PROM) ..... DM 79,00
Bauteile-Satz (ohne PROM und Platine) ..... DM 249,00

Floppy-Karte:
Fertigkarte ..... DM 398,00
Leerplatine (mit PROM) ..... DM 75,00
Bauteile-Satz (ohne PROM und Platine) ..... DM 298,00

1-MB-RAM-Karte (auch für 8-bit-ECB-Systeme):
Fertigkarten
— mit 128KB-RAM (auf 256KB aufrüstbar) ..... DM 449,00
— mit 256KB-RAM ..... DM 598,00
— mit 640KB-RAM ..... DM 785,00
— mit 1MB-RAM ..... DM 985,00
Leerplatine (mit PROM) ..... DM 98,00

FARBGRAFIK-Karte (c't-Heft 5/85) — Ihr c't-86 wird IBM-PC-kompatibel!
Fertigkarte ..... DM 798,00
Leerplatine ..... DM 98,00
Leerplatine mit PAL-Satz (6 Stück) + Charakter-EPROM ..... DM 298,00

Neu! UNICARD (c't-Heft 10/85)
Fertigkarte ..... DM 389,00
Leerplatine mit PROM ..... DM 89,00
IBM-PC-kompatible Tastatur (von Cherry) hierzu ..... DM 358,00
HARDDISK-Karte für c't-86 ..... DM 1300,00

NEU! c't 68 ECB-CPU (c't-Heft 11/85)
Fertigkarte ..... DM 549,00
Leerplatine mit EPROM und PAL. DM 198,00

Betriebssysteme
— CP/M-86 angepaßt auf c't-86 ..... DM 958,00
— CP/M-86 für IBM PC ..... DM 228,00
(Anpassung auf c't-86 a. A.)
— CP/M-80 V.2.2 f. IFC-Karte .... DM 570,00
— PC-DOS, Version 2.1 für IBM PC ..... DM 262,00
Anpassungsdiskette f. c't-86 DM 49,00

NEU! CONCURRENT-CP/M-86 V.2 f. c't-86 ..... DM 1339,00

IFC-Karte (c't-Heft 8/85, 10/85)
Intelligenter Floppy-Controller für Ihr ECB-System (auch für MC-CP/M-Computer)
Leerplatine mit 3 PAL's und EPROM ..... DM 198,00
Fertigkarte mit 64KB-RAM ..... DM 549,00
ditto, mit 128KB-RAM ..... DM 698,00
(im mitgelieferten EPROM (2764) ist das CP/M-80-BIOS bereits enthalten! Ebenfalls BIOS-Listing für MC-CP/M-Computer verfügbar!)

NEU! ECB-I/O-Karte (c't-Heft 4/85)
Fertigkarte ..... DM 279,00
Leerplatine ..... DM 79,00

ECB-BUS-PLATINE: 10 Steckplätze (42TE) dreireihig (96pol.)
— bestückt ..... DM 149,00
— Leerplatine ..... DM 49,00

Wir liefern weitere ECB-BUS-Karten (u. a. PROM-Programmer)! Bitte Infos anfordern!

NEU! BUS-MONITORE (c't-Heft 10/85)
— **Z80-BUS-Monitor (Leerplatine)** ... DM 69,00
— **68000-BUS-Monitor (Leerplatine)** . DM 69,00
Neu! ECB-Adapter für Schneider (c't 12/85)
Leerplatine: ..... DM 59,00
Fertigplatine: ..... **Preis auf Anfrage**
Neu! EPROMMER-Karte f. c't-86 .. DM 598,00 inkl. Software

Software: Bitte Software-Liste anfordern! **Wir liefern auch Komplettsysteme!**

Der SET-65 unschlagbar mit CEPAC-65!

Steuerrechner-Eprommer-Trainer mit CMOS-Ein-Platinen-Allzweck-Computer. Beschreibung in c't 3/84, 7/84

SET-65-Basiskarte (ohne Monitor-EPROM)
— mit 2KB-RAM ..... DM 198,00
— mit 16KB-RAM (!) ..... DM 298,00
— Leerplatine ..... DM 32,00
— Tastensatz einzeln ..... DM 27,00

EPAC-65 (NMOS, ohne EPROM)
— Version A ..... DM 119,00
— Version B ..... DM 149,00

CEPAC-65 (CMOS, mit 65C02 und 65SC32, ohne EPROM)
— Version A ..... DM 159,00
— Version B ..... DM 189,00

CEPAC-65-Leerplatinen
— Version A ..... DM 27,00
— Version B ..... DM 54,00

SET-MONITOR-EPROM (2764) mit Dokumentation ..... DM 59,00
NEU!!! SET-FORTH-EPROM (27128) mit Dokumentation (c't 3/85) ..... DM 98,00
Handbuch "6502/C02 Maschinensprache" v. Christian Persson ..... DM 48,00

NETZTEILE im Europaformat

Centronic-Linearnetzteil (+5V/6A; —5V/0,5A; +12V/2A; —12V/1A) ..... DM 168,00
ASTEC-Schaltnetzteil (+5V/2,5A; +12V/2A; —12V/0,1A ..... DM 207,00
c't-Schaltnetzteil (Heft 9/85) Preis Leerplatine DM 42,00, Bausatz DM 199,00, ohne Trafo

c't-Terminal-Karten — unentbehrlich für Ihren Computer! —

Nach c't 12/83, 1/84 wahlweise mit Monitor-EPROM V. 1.2 oder V. 2.0 siehe c't-Heft 4/85

Version A: — Fertigkarte ..... DM 498,00
— Leerplatine ..... DM 65,00

Version B: (mit integrierter Low-Cost-Tastatur)
— Fertigplatine ..... DM 589,00
— Leerplatine ..... DM 79,00
— Tastensatz einzeln ..... DM 75,00

Monitor-EPROM (Version 2.0) einzeln ... DM 69,00

Cherry-Matrix-Tastatur G80-0453 für Terminal A oder B (mit 10 freiprogrammierbaren Funktionstasten, siehe Bild)
— Tastatur und Gehäuse ..... DM 299,00
— Tastatur einzeln ..... DM 229,00
— Gehäuse (mit Ausbrüchen) ..... DM 98,00

Monitor-EPROM Version 3.0 zum Betrieb der Matrix-Tastatur G80-0453 einzeln ..... DM 69,00

Zeichensatz-EPROMs:
— ZS0 (ASCII/Blockgrafik) ..... DM 49,00
— ZS1 (deutsch/Blockgrafik) ..... DM 49,00
— ZS2 (ASCII/deutsch) ..... DM 49,00
— ZS3 (ASCII/deutsch/Blockgrafik/Sonderzeichen) ..... DM 89,00
— ZS4 (ASCII ohne/mit Unterstrich) ..... DM 49,00
— ZS5 (deutsch ohne/mit Unterstrich) .. DM 49,00
— ZS6 (ASCII/deutsch ohne/mit Unterstr.) DM 89,00

Machen Sie Ihre Peripherie mit unseren Terminal-Computern intelligent!

TASTATUREN — natürlich von CHERRY

Preise in Klammern inklusive Gehäuse.
G80-0312 ..... DM 399,00 (DM 454,86) **G80-0320** ..... DM 570,00 (DM 631,56)
(Multi-Schnittst.-Tastatur m. freiprogrammierb. Funktionstasten u. separat. Cursorblock)
— **G80-0413** (IBM-kompatible PC-Tastatur) ..... DM 295,26 (DM 357,96)
— **G80-0418** ..... DM 278,16 (DM 332,88)
(Apple-funktionskompatible Tastatur, voller ASCII-Zeichensatz, String-Ausgabe möglich)
Weiterhin sind VT-100- und VT-200-kompatible Tastaturen lieferbar.
Fordern Sie unseren Tastaturenprospekt an!

c't-64K-DRUCKERSPOOLER (c't Heft 6/85)
Leerplatine mit EPROM ..... DM 74,— Fertigkarte (64K) ..... DM 198,—
Fertiggerät im Gehäuse mit Kabeln und Stecker ..... DM 298,—

Manual einzeln, Schutzgebühr DM 10,00/Karte.
Bei jeder Fertigkarte liegt entsprechendes Manual bei!
Auf alle Karten (aufgebaut und getestet) und Tastaturen 6 Monate Garantie.
Sämtliche Leerplatinen 100 %ig elektronisch geprüft.
Alle Preise sind unverbindliche Richtpreise, inkl. MWSt. Mindestbestellwert DM 50,00!
Versand: per NN (+ Versandkosten) oder per Vorauskasse (V-Scheck oder Überweisung auf Pschkto. Han. 142928-308, keine Versandkosten)
Technische Auskünfte täglich telefonisch 14.00—15.00 Uhr!
Für ausführliche Informationen bitte Prospektmaterial anfordern!

Das Warten hat sich gelohnt:
Die **c't-86-DOKUMENTATION** ist fertig!
Komplettdokumentation ca. 300 Seiten stark
für eine Schutzgebühr von DM 75,00!

MARFLOW COMPUTING GmbH
Brüderstraße 2 · 3000 HANNOVER 1
Telefon 05 11/32 60 98

BTX mit IBM PC

Der ISI-BTX-Adapter soll jeden IBM-PC-Computer in ein leistungsfähiges BTX-Abfrageterminal verwandeln. Zusätzlich benötigt man ein Post-Modem und ein entsprechendes Anschlußkabel. Die zum Lieferumfang gehörende Software besteht aus dem BTX-Treiber und einem Abfrageprogramm. Die BTX-Daten können nach einer Anpassung auch mit Standard-Software wie Lotus oder WordStar weiterverarbeitet werden. Der PC muß mit mindestens 128 KByte RAM und einem Diskettenlaufwerk ausgestattet sein. Der Adapter arbeitet mit einem eigenen 8088-Prozessor und sorgt dafür, daß alle im CEPT-Standard verfügbaren 335 Zeichen zur Verfügung stehen – genau wie die 151 Grafikzeichen und die 94 frei definierbaren DRCS-Zeichen. Dabei ergibt sich eine Auflösung von 12 mal 10 Bildpunkten in 25 Zeilen zu je 40 Zeichen. Der von der Post zugelassene Adapter ist für etwa 2300 DM lieferbar.

ISI Computer GmbH, Otto-Hahn-Str. 34, 8012 Ottobrunn, 0 89/6 00 10-0.

MSX-Computer von Panasonic

Die Firma Panasonic setzt auf MSX: Unter der Bezeichnung CF-2700 stellt sie ihren ersten MSX-Computer vor, der in vollem Umfang den MSX-Spezifikationen entspricht: Z80-CPU, 64 KByte RAM, Grafik mit 256 × 192 Bildpunkten, 16 Farben, 40 Textzeichen in 24 Zeilen, DIN-Tastatur, Tongenerator, I/O-Interface, zwei Kassettenschächte, zwei Joystick-Anschlüsse, Audio-/Video-Ausgang sowie ein HF-Ausgang. Die unverbindliche Preisempfehlung für dieses Gerät beträgt rund 700 DM.

Panasonic Deutschland GmbH, Winsbergring 15, 2000 Hamburg 54, 0 40/85 49-0.

Multiprocessing auf ECB-Bus

Mit einer 68008-CPU, 256 KByte lokalem Speicher, Echtzeituhr, Timer und zwei V.24-Schnittstellen ist die Karte 'CPU 150' ausgestattet. Sie ist für den zum ECB-Bus aufwärtskompatiblen VAMOS-Bus konzipiert, ist voll interrupt- und DMA-fähig, erzeugt busseitig unabhängig vom 68008-Takt ein 4 MHz Z80-Timing. Man kann beliebig viele CPU-150-Karten parallel betreiben, wobei die Kommunikation der Karten untereinander über ein globales RAM stattfindet. Mit einer weiteren Karte aus dem Hause Systec können mehrere dieser Bussysteme miteinander verbunden werden, so daß man einen Rechnerverbund aus beliebig vielen Systemen aufbauen kann. Zu der CPU 150, die für rund 1585 DM lieferbar ist, bietet die Firma ein CP/M-68K-funktionskompatibles Betriebssystem an, das alle Erweiterungen zur Handhabung der Multi-Prozessor-Eigenschaften beinhaltet.

Systec GmbH, Nottulner Landweg 104, 4400 Münster-Roxel, 0 25 34/80 9-0.

TURBO 3.0 für den Schneider CPC 464

Das Warten hat sich gelohnt: hier ist sie nun, die TURBO-PASCAL-SCHNEIDER-VERSION! Mit deutschem Handbuch und auf der Schneider-Diskette. Wenn Sie also einen CPC 464 besitzen und das Diskettenlaufwerk dazu, können Sie ab sofort sowohl das Turbo-Pascal in seiner einfachen Ausführung als auch die erweiterte Version bestellen.

Mit dieser speziell angepaßten Version haben alle Besitzer eines CPC 464 Zugang zur meistverkauften Programmiersprache mit weltweit über 300.000 Kopien. Turbo-Pascal ist damit der Quasi-Industrie-Standard und nicht nur einer der billigsten Pascal-Compiler, sondern auch deren schnellster.

In Turbo-Pascal ist ein Editor enthalten, der sehr viele Features des berühmten Wordstar* bietet. Mit diesem integrierten Editor, der Lokalisierung von Fehlern im Programmtext, sowie der erstaunlichen Kompaktheit und Geschwindigkeit ist Turbo-Pascal das erste Maschinencode-»Voll-Pascal« mit echter Anfänger-Eignung.

In der erweiterten Version bekommen Sie einen Riesensprachumfang für die Grafik (Turtle-Grafik) und den Soundgenerator. Turbo 3.0 beinhaltet eine Reihe von Assembler-Routinen, die Sie bei der Kompilierung in Ihre Turbo-Programme einbinden können. Sie bietet Ihnen die erweiterten Grafik-Kommandos, die im Folgenden beschrieben werden:

- **Turtle-Grafik**
  Die Turbo-Turtle-Grafik basiert auf dem »turtle«-Konzept und erlaubt mit seiner durchs Bild marschierenden Schildkröte (turtle) auch denen einen leichten Umgang mit der Grafik, die sich mit anderen Grafiksystemen schwer anfreunden konnten. Mit einfachen Algorithmen lassen sich interessante Bilder gestalten, indem man die Schildkröte Strecken und Bögen laufen läßt und diese dabei eine Linie auf dem Schirm zeichnet. Ihre »Schildkröte« befindet sich immer zuerst in der Bildschirmmitte und kann dann mit einem einfachen aber sehr wirkungsvollen Befehlsvorrat gesteuert werden.
- **Grafik**
  Mit Hilfe verschiedener Befehle können Sie die Farbpalette umbenennen. Sie zeichnen einen Kreissektor oder einen Kreis und lesen beliebige Bildschirmausschnitte in einen Buffer ein. Diesen Ausschnitt können Sie nun an eine andere Bildschirmstelle placieren und mit Hilfe eines weiteren Befehls bestimmen Sie die Farbe irgendeines Punktes im Bildschirm. Mit der Prozedure »Pattern« ist eine ausgesprochen komplexe und freie Gestaltung möglich, einschließlich der Kolorierung von Bildschirmausschnitten.

* TM Micropro

Neben vielen anderen neuen Features enthält Turbo-Pascal 3.0 für den Schneider-Rechner alle Funktionen, die ihn bereits in der 2.0 Version berühmt gemacht haben:

- Vollwertiger Bildschirmeditor mit kompletter, menügesteuerter Entwicklungsunterstützung
- 14-stellige Fließkomma-Arithmetik
- Diverse Zusatzfunktionen zur hardwarenahen Programmierung
- Dynamische Strings mit umfangreichen Handhabungsmöglichkeiten
- Program-Chaining mit gemeinsamen Variablen
- Sequentieller- oder Random-Zugriff auf Daten-Files
- Voller Zugriff auf alle Betriebssystem-Funktionen
- komplettes Overlay-System
- Deutsches Handbuch

TURBO TUTOR™

Damit auch Pascal-Anfänger eine Chance haben mit Turbo-Pascal effektiv und professionell zu arbeiten, wurde von Borland ein Turbo-Tutor entwickelt, der sich als Lehrbuch versteht und trotzdem auch für den Experten in Sachen Pascal noch Tips und Tricks enthält. Sie erhalten ein Buch und eine Diskette, auf der alle Beispiele als Source-Code enthalten sind.

Zum Schluß noch die Stimme der Fachpresse:

CHIP
Die Kombination von Texteditor und Compiler macht die Fehlerbeseitigung, den wohl zeitaufwendigsten Teil der Programmierarbeit, technisch zum Kinderspiel.

Computer Persönlich
markiert 1984 eine neue Epoche der Benutzerfreundlichkeit: das Erscheinen eines spottbilligen Programmiersystems, das alles bisherige an flinker Leistungsfähigkeit und auf engstem Raum integrierter Benutzerführung in den Schatten stellt:
TURBO-PASCAL von BORLAND ...

c't
Turbo-Pascal dürfte auf dem besten Wege sein, zum Programm des Jahres gewählt zu werden ... und es juckt einem als Redakteur stets in den Fingern, den etablierten Software-Häusern unter die Nase zu reiben, daß gut und preiswert zwei Begriffe sind, die sich nicht gegenseitig ausschließen müssen.

Bitte hier schneiden!

Bestellcoupon:

☐ **Schneider CPC 464 Turbo-Pascal 3.0 Version I** DM 225,72 (excl. MwSt.) **(DM 198,–)**

☐ **Schneider CPC 464 Turbo-Pascal 3.0 Version II mit Grafik-Erweiterung** DM 285,–– (excl. MwSt.) **(DM 250,–)**

☐ **Turbo-Tutor** DM 104,86 (excl. MwSt.) **(DM 98,–)**

☐ andere Rechner/Fabrikat: _____

Kontrollieren Sie bitte, ob die Angaben korrekt sind.

Angaben zum Rechner:
☐ 8 Bit ☐ 16 Bit CPU _____ (z. B. »Z 80«)

Diskettengröße:
☐ 3 Zoll ☐ 3½ Zoll ☐ 5¼ Zoll ☐ 8 Zoll

Betriebssystem:
☐ CP/M 80 ☐ CP/M 86 ☐ MS-DOS ☐ PC-DOS

Fabrikat/Typ: _____

Inland: ☐ Scheck (Versandkosten incl.)
☐ Nachnahme (+ DM 6,– Versandkosten)
Ausland: ☐ Scheck (+ DM 10,– Versandkosten)
☐ Nachnahme (+ DM 16,– Versandkosten)

ct

Name: _____

Straße: _____

PLZ/Ort: _____

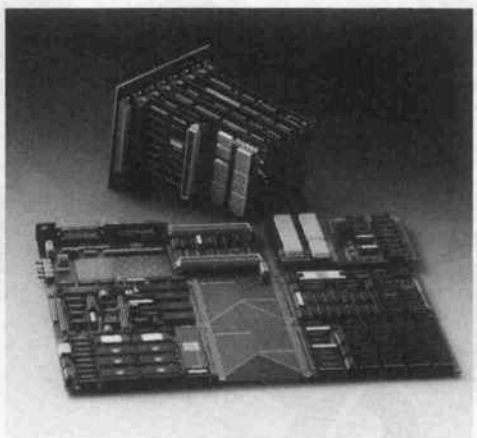
Telefon: _____

Unterschrift: _____

HEIMSOETH software
Fraunhoferstr. 13/Pf. 14 02 80
D-8000 München 5
Tel. 089/26 40 60

GWK

GESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE ELEKTRONIK mbH.
HARDWARE SOFTWARE SYSTEMENTWICKLUNG



c't 68000 GWK

Hochleistungscomputer mit CPU 68000 wie im c't magazin für Computertechnik ab Heft 10-84 beschrieben. Modulare Ausführung auf Europakarten.

NEUE PREISE

	Preis zuzügl. ges. MwSt.	**Preis incls. ges. MwSt.**
Komplettsysteme ab	5 985,— DM	**6 822,90 DM**
Fertigplatinensatz ab	2 985,— DM	**3 402,90 DM**
Bausätze ab	1 885,— DM	**2 148,90 DM**
Leerplatinensatz ab	590,— DM	**672,60 DM**

Die hier aufgeführten Konfigurationen enthalten jeweils den kompletten Leistungsumfang mit CPU, 256 KByte DRAM, Floppy Controller, Input/Output, Uhr und Timer mit Ausnahme der Grafik, die separat bestellt werden muß.

NEUE HARDWARE

SBI ICS — System Bus Interface für gepufferten 16 Bit Bus. Volle Interruptbehandlung. Compatibel mit c't Bus.

GZS 1 — Grafik Zusatz zur Erweiterung des GDP auf Farbgrafik. Acht Farben ohne Auflösungsverlust.

HDI — Hard Disk Interface. Ermöglicht den Anschluß von Winchester Controller und drei Winchester Laufwerken.

Weitere neue Karten sind in Arbeit. Ab sofort sind die c't 68000 Platinen auch einzeln erhältlich.

NEUE SOFTWARE

OS-9 — Das leistungsfähige Standard Betriebssystem für den c't 68000 ist jetzt verfügbar. Kernel, Shell Kommando Interpreter mit ca. 60 Utilities, Editor, Assembler, Linker und Debugger.

Sprachen C und PASCAL als Compiler und BASIC als Interpreter verfügbar.

Standardsoftware für Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und relationale Datenbank lieferbar.

CP-M/68K — Betriebssystem CP-M/68K liegt jetzt in einer eigenen, auch in Zukunft voll unterstützten Implementierung vor.

RTOS — Verbesserte neue Version mit einer für den Anwender zugänglich gemachten Input/Output Ebene. Einbindung eigener Treiber wird ermöglicht.

Fordern Sie ausführliches Informationsmaterial an!

Preise verstehen sich zuzüglich Verpackung und Versandspesen. Garantie auf Fertigplatinen und Systeme 6 Monate.

Postfach 13 60 D-5120 Herzogenrath
Telefon 0 24 06/60 35 Telex 8 32 109 gwkd

Synthese aus Floppy und Winchester

Das Wechselplattenlaufwerk mit der Bezeichnung RH 5130 von Ricoh hat die Maße eines 5,25"-Floppy-Laufwerks, bietet eine Speicherkapazität von 10 MByte und ist mit seiner Winchester-Schnittstelle ST-506 an viele Computer leicht anzuschließen. Die Daten werden dabei auf einer ANSI-Standard-Cartridge gespeichert. Diese Cartridges können wie eine Floppy gewechselt werden. Das Laufwerk, das für etwa 5000 DM erhältlich ist, weist Zugriffszeiten wie bei Festplatten auf: 3 ms von Spur zu Spur, 85 ms im Mittel. Ein komplettes Subsystem zum Einbau in den IBM PC, bestehend aus Laufwerk, Controller, Kabel und einer Cartridge wird für rund 6600 DM angeboten.

Comtrade Electronics GmbH, St.-Annenstr. 10, 2942 Jever, 0 44 61/7 22 52.

Sharps Antwort auf den IBM PC

In die lange Reihe der Produzenten von IBM-kompatiblen Rechnern reiht sich nun auch die Firma Sharp ein. Der tragbare PC-7000 soll in Leistung und Bedienungskomfort einem Portable oder Handheld-Computer überlegen sein. Zum Lieferumfang des PC-7000 gehören ein LC-Display (25 Zeilen zu je 80 Zeichen), zwei

5,25"-Laufwerke (je 360 KByte) sowie eine Tastatur. Der PC bietet 320 KByte RAM, der auf 704 KByte erweitert werden kann. Weitere Eigenschaften: Co-Prozessor-Einsatz (8087) vorbereitet, Farbmonitor-Anschluß, Druckerschnittstelle sowie eine Schnittstelle für Datenkommunikation. Für diese Komplettlösung muß man rund 6800 DM bezahlen.

Sharp Electronics GmbH, Sonninstr.3, 2000 Hamburg 1.

Digitalisierer

Das Digitalisiertablett der MM-Serie Summasketch ist steckerkompatibel zum IBM PC. Die aktive Fläche des Tabletts beträgt 297 × 297 mm, die Auflösung beträgt 1/40 mm. In dem Preis von etwa 1700 DM sind die Stromversorgung, ein Abtaststift und ein (deutsches) Handbuch eingeschlossen. Laut Angaben des Anbieters schließen viele Softwarepakete bereits Treiberroutinen für Summasketch ein.

nbn Elektronik GmbH, Gewerbegebiet, 8036 Herrsching, 0 81 52/3 90.

KI für Compaq

Für die Computer Compaq Deskpro 286 und Portable 286 ist jetzt ein Programm erhältlich, das den Dialog mit dem Rechner in natürlicher Sprache erlaubt. Das Programm F & A erlaubt die Eingabe von Fragen in Umgangsdeutsch. Die Antwort des Computers erfolgt ebenfalls im Klartext, ebenso eventuell notwendige Nachfragen des Systems. Das KI-Programm wird ab Frühjahr 1986 ausschließlich über den Fachhandel vertrieben und wird etwa 1500 DM kosten.

Compaq Computer GmbH, Arabellastraße 30, 8000 München 81, 0 89/9 26 97-0.

Weitere Module für Turbo-Lader

Für die Turbo-Pascal-Programmbibliothek Turbo-Lader sind zwei weitere Module erhältlich: 'Statistic' für fortgeschrittene statistische Anwendungen sowie 'Access' für professionelles Datenmanagement. Außerdem sind die Module 'Complex' und 'Display' in der neuen Version 2.0 um eine Reihe interessanter Optionen erweitert worden.

Lauer & Wallwitz, Erlkönigweg 9, 6200 Wiesbaden, 0 61 21/42 77 1.

Ein unglaubliches Angebot von KAYPRO®

KAYPRO bietet Ihnen ein modernes Arbeitsmittel, das Ihre Schreibmaschine ersetzen wird.

KAYPRO 2X

Alles, was Sie brauchen, um kleine oder längere Artikel oder Aufsätze schreiben zu können. Speicherplatz für bis zu 800 Seiten DIN A-4 Text auf zwei Laufwerken; Schreibmaschinentastatur; klar und gut leserlicher Monitor; mitgeliefert wird Software für Textverarbeitung (WordStar, der Industriestandard), Kalkulation und Datenverwaltung (dBase II). Und das alles in einem leicht zu transportierenden kompakten Alu-Koffer!

2.999,- incl. MwSt.

KAYPRO 10

Wenn Sie Romane schreiben oder alle Ihre Arbeiten sofort griffbereit haben wollen, ist der KAYPRO 10 der richtige Computer für Sie. Sie können sogar bis zu 5000 DIN A-4 Seiten Text auf der 10 MB Festplatte speichern. Natürlich wird auch hier, genau wie beim KAYPRO 2X, das gleiche umfangreiche Software-Paket mitgeliefert.

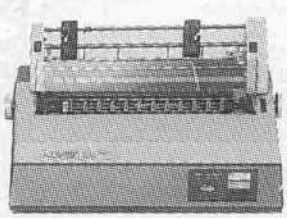
4.449,-
incl. MwSt.

KAYPRO 16 FD bzw. HD

D i e Lösung für diejenigen, die 100%ige IBM PC Kompatibilität wünschen. Standardmäßig 256 K Arbeitsspeicher, zwei 360 K Laufwerke (HD: 1 x 10 MB und 1 x 360 K), MS-DOS 2.11, WordStar und MailMerge für Textverarbeitung.

4.449,- bzw. 6.900,-
incl. MwSt.

KAYPRO - Drucker



Der KAYPRO Drucker. Mit dem Kauf eines K2X oder K10 können Sie den KAYPRO Typenraddrucker, der 20 Zeichen pro Sekunde drucken kann, für einen Aufpreis von DM 850,— incl. MwSt. bekommen. Das bedeutet: ein komplettes Textverarbeitungspaket für nur DM 4.270,— incl. MwSt.!

850,-
incl. MwSt.

Sonderpreisaktion gültig bis 15. Januar 1986. Bitte rufen Sie uns gleich an, um mehr über dieses Angebot zu erfahren.

KAYPRO Computer Vertriebs GmbH
Postfach 965
5100 Aachen

Hot-Line zu KAYPRO: (0 89) 3 40 11 65

NDR

Wir bauen den NDR-Computer – der Fernsehreihe „Mikroelektronik"

mc

. . . und den mc-CP/M-Computer – ein bewährtes Europakarten-CP/M-System

Der NDR-Computer
Ein modulares Computersystem für Anfänger und Profis. Vom Einsteigerpaket (DM 398,–) bis zum 68000-System.

Der mc-CP/M-Computer
Ein Europakarten-Rechner auf ECB-Basis. Vieltausendfach bewährt, jetzt mit hochauflösender Graphik und neuem Floppy-Controller – auch für den industriellen Einsatz.

Beide Systeme als Leiterplatten, **Bausätze** und Fertiggeräte erhältlich!

ges AKTUELL

Neu zum NDR-Computer und mc CP/M-Computer:

Hardcopy/Maus (mc und NDR) Hardcopy des Bildschirmes auf Drucker, Bausatz	198,00
CPU68000 – 12 MHz (NDR) Die echte 16 bit CPU zum NDR-Computer, Bausatz	498,00
REL (NDR) Die 8-fach Relais-Ausgabe zum NDR-Computer, Bausatz	159,00
RAM 8K x 8 bit (6264) Tiefpreis	9,90
TEAC-Laufwerk FD 55F (800 KByte)	448,00

LOOP 5 ist da – ABO nur 20,00 DM.

Preisliste anfordern.

ges AKTUELL

Eine Fernsehanstalt und eine führende Fachzeitschrift setzen auf uns – tun Sie es auch!

Sie investieren in Ihre Zukunft – fordern Sie heute noch unsere ausführliche, kostenlose Info + Probeexemplar unserer Kundenzeitung an (bitte DM 1,40 in Briefmarken für Rückporto beifügen).

Graf Elektronik Systeme GmbH

8960 Kempten · ☎ 0831/6211 · GES Datenbank 0831/69330

Filiale Hamburg:
Ehrenbergstr. 56 · 2000 Hamburg 50 (Altona)
☎ 0 40/38 81 51

Filiale München:
Georgenstr. 61 · 8000 München 40 (Schwabing)
☎ 0 89/2 71 58 58

Berlin:
Jörg Korb
Elektronik Systeme
Budapester Str. 39/A
1000 Berlin 30

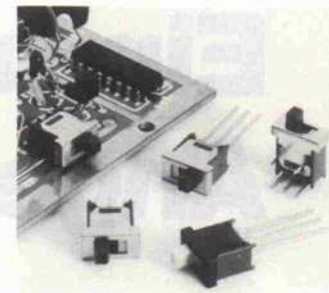
Bremen:
GMCP mbH
Weststr. 160
2800 Bremen 21
☎ 04 21/61 30 15

Schweiz: STYSTECH · Postfach · CH-4106 Therwil

Betriebsferien vom 23. 12. 1985 bis 7. 1. 1986

ges

Mini-Schalter



Die Schiebeschalter der Serie TS zeichnen sich durch ihre geringen Abmessungen aus: 10,2 × 5,08 × 8,8 mm. Der Schalter ist in zwei Schaltfunktionen und mit drei Anschlußvarianten lieferbar.

C & K Components GmbH, Ammerseestr. 59a, 8027 Neuried b. München, 0 89/75 90 80.

Literatur verwaltet

Für Anwender, die maximal 65536 Einträge (Literatur, Zeitschriften, Aufsätze) mit einem CP/M- oder MS-DOS-Rechner verwalten möchten, gibt es Turbo-Lit. Das Literaturverwaltungsprogramm soll sich laut Anbieter durch effiziente Suchroutinen, schnelle Verarbeitung und komfortable Menüsteuerung auszeichnen. Wer das Programm näher kennenlernen möchte, kann für 20 DM eine Demo-Version kaufen. In der CP/M-Version ist das 'richtige' Programm für 150 DM und in der PC-DOS-Ausführung für 300 DM erhältlich.

Bekra-Software, Mauritiusstr. 15, 5403 Muelheim-Kaerlich 12.

PEARL auf IBM PC

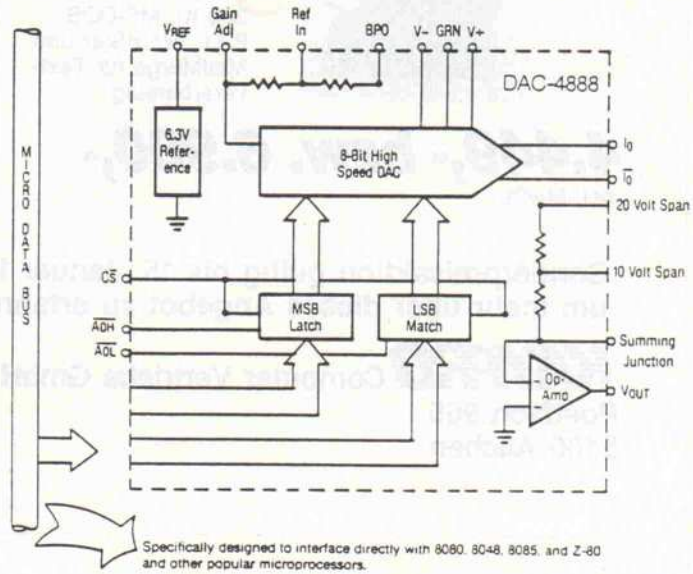
Für die IBM-Modelle PC XT und AT bietet die Firma Werum ein portables PEARL-Programmiersystem (Compiler und Ablaufsystem) an. Voraussetzung für den Betrieb des Programmiersystems sind das Echtzeit-Betriebssystem PC/RTX oder AT/RTX von RTCS sowie der Co-Prozessor 8087 oder 80287. Der Compiler übersetzt PEARL-Programme in ASM86-Programme. Auf Wunsch erzeugt der Compiler Listings der PEARL-Software, eine Cross-Referenz-Liste sowie Aufrufe für eine Feldgrenzen-Überwachung zur Laufzeit.

Werum GmbH, Glogauer Str. 2A, 2120 Lüneburg, 0 41 31/5 30 66.

8-Bit-D/A-Wandler

Der Digital/Analog-Wandler DAC4888 bietet zwei separate Latches für den Anschluß an einen 4- beziehungsweise 8-Bit-Datenbus. Daneben enthält der Wandler einen Operationsverstärker für die Umwandlung eines Strom-Ausgangssignals in ein Spannungssignal. Das IC hat eine Einschwingzeit von 1,4 µS beim Spannungsausgang und 150 nS für den Stromausgang, eine Verlustleistung von 330 mW und einen Betriebsspannungsbereich von ± 12 V bis ± 15 V.

Raytheon Halbleiter GmbH, Thalkirchner Straße 74, 8000 München 2, 0 89/53 96 93.



Eine

c't hat jetzt 26 Ausgaben vorgelegt
und in knapp zwei Jahren viele Tausend

moderne

Abonnenten gewonnen.
Sie können c't umbestellen, nachbestellen,

Zeitschrift

abbestellen - ganz wie es ihnen passt.
Ohne lästige Kündigungsfristen zum Jahresende.

braucht

Und problemlos per Postkarte.
Denn, wer zeitgemäss über Computer schreibt,

keine

sollte Computer auch zeitgemäss nutzen.
Ohne alte Zöpfe

antiquierten

und ohne
Kündigungsfristen mit Bart.

Kündigungsfristen.

c't bietet Ihnen alle Vorteile des Abonnements: Günstigere Bezugspreise und schnelle, bequeme Postzustellung - verbunden mit dem Recht der jederzeitigen Kündigung bei sofortiger Erstattung überzahlter Abonnementsgebühren.

Die c't Abo-Karte finden Sie auch in diesem Heft.

Induktivitäten für SMD-Montage

Die Firma Ginsbury stellt Induktivitäten für SMD (Surface mounted device – Oberflächenmontage) vor. Es sind verschiedene Serien erhältlich: für den

Einsatz bis in den UHF-Bereich oder für allgemeine HF-Anwendungen. Daneben gibt es auch abstimmbare 'Chipspulen' sowie Ferritspulen mit hoher Güte.

Ginsbury Electronic GmbH, Am Moosfeld 85, 8000 München 82, 0 89/42 91 61.

Preiswerte Äpfel

Apple Computer senkt die Preise. So wird der Macintosh mit 128 K Byte RAM für 7980 DM angeboten, die Version mit 512 KByte Speicher kostet 8949 DM. Die Preissenkung schließt auch die Apple-II-Modelle ein, wobei der 'einfache' Apple IIe jetzt für 2565 DM erhältlich ist.

Apple Computer GmbH, Ingolstädter Str. 20, 8000 München 45, 0 89/3 50 34-0.

Schneider-Zubehör

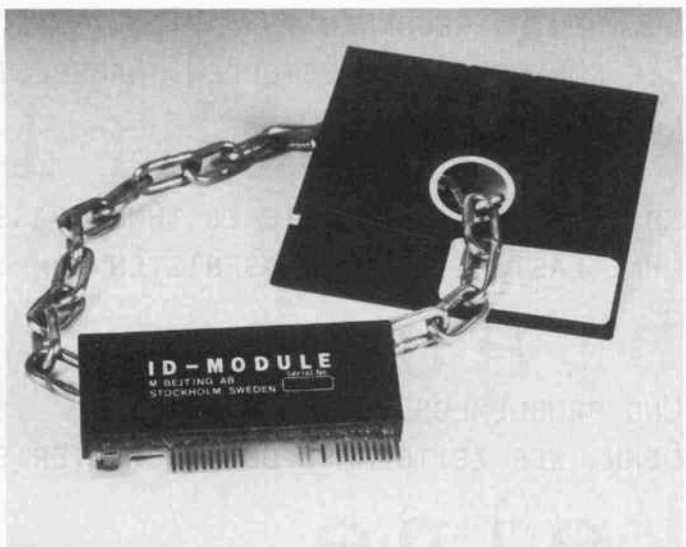
Die neugegründete Firma SchneiderData übernimmt den Vertrieb von Hard- und Software für die Schneider-Computer CPC und Joyce. Die Produktpalette reicht von Computerspielen über Programmiersprachen und Literatur bis zu Hardware-Erweiterungen. So bietet die Firma einen Sprach-Synthesizer (SSA-1) für 148 DM an.

SchneiderData Computer Vertriebs GmbH, Rindermarkt 8, 8050 Freising, 0 81 61/28 77.

Software-Schutz durch Hardware

Mit einem 'ID-Modul', das die Herstellerfirma als elektronischen Schlüssel bezeichnet, soll es unmöglich sein, von Software Raubkopien zu erstellen. Dieser Schlüssel besteht aus einer Platine, die mit dem Computer (IBM PC) verbunden wird. Er enthält eine Kennung, die erst angesprochen werden muß, bevor das Programm lauffähig ist. Somit kann man von einem Programm zwar beliebig viele Kopien anfertigen, es aber nur in Verbindung mit diesem Schlüssel betreiben.

M.Bejting AB, Markvardsgatan 11, S-113 53 Stockholm, 46/8 31 17 80.



PUBLIC DOMAIN SOFTWARE aus den USA.
Wir haben unser Angebot erweitert!

SIG/M User Group (für CP/M), jetzt 240 Disketten ..... je **DM 21,90**
NEU! PICO-Net UG jetzt 34 Disketten ..... je **DM 21,90**
IBM-PC User Group, jetzt 390 Disketten ..... je **DM 28,90**
Ausführlicher Katalog der SIG/M oder PICO-Net, auf Diskette ... je **DM 12,–**
Ausführlicher Katalog der IBM-PC UG (2 Disketten) ..... **DM 19,90**

Aus unserem Katalog: Software zum Superpreis, z.B.:

NEVADA-COBOL
V3.0 ..... nur DM 99,–
Der COBOL-Compiler für unter DM 100,–. Ein ausgereiftes System – seit 4 Jahren in den USA auf dem Markt. Der ideale Einstieg in diese mächtige Programmiersprache. Eigenschaften:
- ca. 200 Schlüsselworte aus dem ANSI 74 Standard
- ausführliche Fehlermeldungen in englischer Sprache
- verlangt nur 48 KByte Hauptspeicher
- ausführliches Handbuch im Lieferumfang
- Lieferung ab Lager

Läuft unter CP/M 2.2 und 3.0. MS-DOS-Version (Utah-COBOL) in Vorbereitung!

SuperCopy Einstiegspreis mit 4 Fremdformaten ..... **DM 499,–**
Das Multiformatprogramm, mit dem Sie über 100 Formate für CP/M und MS-DOS lesen, schreiben und formatieren können! Übertragung auch von CP/M nach MS-DOS und umgekehrt! Für alle IBM-kompatiblen Rechner sowie für Alphatronic PC, P3 und ITT 3030.
- Formatliste wird ständig ergänzt
- auch deutsche Formate (MC-CP/M, NDR-Kleincomputer, TA P50 usw.)
- Wir bieten Ihnen einen ständigen Updating-Service.
- Das eingestellte Format bleibt auch nach dem Warmstart erhalten.

Unser Spitzenangebot:
PMATE, Text-Editor ... DM 579,–
Textverarbeitung der Spitzenklasse! Version 4.0 gerade erschienen! Der Texteditor, der sich allen Aufgaben anpaßt!
- Für CP/M 2.2, CP/M-86 und MS-DOS.
- Kommandos können zusammengefaßt werden zu sog. MAKROS. Bis zu 200 Makros gleichzeitig im Speicher.
- Echte Makrosprache mit Schleifen und Bedingungen
- MS-DOS-Version läuft auch als Hintergrundprogramm. Maus wird unterstützt.
- Alle Kommandos können vom Benutzer umdefiniert werden. Sie schaffen sich so Ihr ganz persönliches Textsystem.

Nutzen Sie unseren Kopierservice! Wir kopieren Daten und Programme von jedem Format auf jedes andere um. Auch von CP/M auf MS-DOS und umgekehrt! Z.Zt. ca. 200 Formate für CP/M und MS-DOS. Pro Diskette nur DM 39,90, incl. neuer Diskette, Versand und MwSt. Von und nach Apple CP/M DM 59,90.

Wenn Sie Fragen haben, rufen Sie uns an! Wir lassen Sie nicht alleine. Fordern Sie unseren kostenlosen Prospekt an!

SONDERAKTION bis zum Erscheinen der deutschen Version:
amerikanische Version mit ausführlichem Handbuch für nur ..... **DM 529,–**
Sie erhalten für DM 25,– auf Wunsch die deutsche Version bei Erscheinen!

● **ComFood GmbH, Flaßkamp 24, 4400 Münster, Telefon 0251/719768** ●

– Wir füttern Ihren Computer –

ComFood Software GmbH

CE COMPUTER SYSTEME GMBH

ELEKTRONISCHE BAUELEMENTE

EDV-BERATUNG – PROGRAMMIERUNG – SYSTEME

Cromemco®

Anlage wie im Test c't 2/85 beschrieben.

UNIX SYSTEM V.

CPU:
68010 (32 Bit) und Z80 umschaltbar per Software

RAM:
512 KB erweiterbar bis 16 MB

I/O BOARDS:
mit eigener CPU und 64 K RAM

BETRIEBSSYSTEM:
UNIX SYSTEM V (CP/M kompatibles Betriebssystem vorhanden).

MULTI-USER:
Mehrplatz-System für bis zu 8 User ist soft- und hardwaremäßig enthalten.

FLOPPY:
5,25", 0,5 MB unformatiert, anschließbar 3,5" bis 8", wobei Laufwerke unterschiedlicher Formate gleichzeitig verwendet werden können. Das gewünschte Format wird beim Formatieren in einer Tabelle abgelegt.

WINCHESTER:
27 MB (Optional bis 280 MB) mit Kontroller für Laufwerke bis 16 Köpfe, mit interner Verifizierung der geschriebenen Daten, eigene CPU, Kontroller für Tape-Streamer ist enthalten.

SOFTWARE:
enthalten sind Tools der Berkeley Universität, C und Demoprogramme. Zusätzlich sind lieferbar Compiler für Pascal, Fortran usw. sowie Datenbanksysteme und Textverarbeitung. Anwender-Software auf Anfrage.

SCHULUNG:
für UNIX und C ist im Hause oder auf Wunsch beim Kunden durchführbar.

SYSTEM-BEISPIELE:

		(inkl. MwSt.)
CS100-H50-CE2	512 KB RAM, 27 MB Winchester	DM 22 400.–
CS100-H50-CE8	512 KB RAM, 86,5 MB Winchester	DM 29 630.–
CS100-H100-CE2	1 MB RAM, 27 MB Winchester	DM 27 930.–
CS100-H100-CE8	1 MB RAM, 86,5 MB Winchester	DM 31 350.–
CS300-H100-CE2	1 MB RAM, 27 MB Winch., 8"-Flop.	DM 32 490.–
CS300-H100-CE8	1 MB RAM, 86,5 MB Winch., 8"-Flop.	DM 35 910.–

BASF Disketten

						1 Packung (10 St.)
5-1D	5,25", SS/DD, 48 Tpi	58.–	8-1D	8", SS/DD, 48 Tpi		63.–
5-2D	5,25", DS/DD, 48 Tpi	85.–	8-2D	8", DS/DD, 48 Tpi		83.–
5-2/96	5,25", DS/DD, 96 Tpi	114.–	5-CE	Justage-Disk	Stück	175.–
5-2HD	5,25", DS/HD	149.–	8-CE	Justage-Disk	Stück	175.–

1 Packung (5 St.)

3-1D	3,5", SS/DD, 135 Tpi	52.–	3-2D	3,5", DS/DD, 135 Tpi	90.–

NETZTEILE:

NT1	5 V/8 A, +12 V/1 A, –12 V/1 A, 5–24 V/3 A	DM 285.–
NT2	5 V/5 A, +12 V/1 A, –12 V/1 A, 5–24 V/3 A	DM 275.–
NT3	5 V/8 A, 5–24 V/3 A	DM 265.–
NT4	5 V/5 A, 5–24 V/3 A (z. B. für GH8)	DM 255.–
NT5	5 V/2 A, 12 V/2 A (z. B. für GH5)	DM 99.–
NT6	5 V/3 A, 12 V/3 A (z. B. für GH5)	DM 140.–

NT 1–4 280 × 140 × 72 mm, NT 5–6 100 × 160 × 70 mm (bei voller Last muß belüftet werden)

GEHÄUSE:

GH1	5,25", Metall (für 1 od. 2 Slimline + Netzteil)	DM 130.–
GH5	5,25", Metall (für 1 od. 2 Laufw. + Netzteil)	DM 130.–
GH8	8", Metall (für 1 od. 2 Laufw. + Netzteil)	DM 240.–
L80	Lüfter, z. B. für GH8	DM 35.–
NS1	Netzschalter für GH8	DM 5.–
NS2	Netzschalter für GH1	DM 5.–

Quetschstecker (vergoldet) + Kabel

ST18	10pol. Pfostenverb.	2.70	ST12	3pol. Spann.-St. (8")	3.80
ST19	16pol. Pfostenverb.	4.30	ST14	4pol. Spann.-St. (5,25")	5.–
ST2	20pol. Pfostenverb.	5.10	ST15	6pol. Spann.-St. (8")	5.50
ST3	26pol. Pfostenverb.	5.90	ST21	VC64 Userport 24pol.	9.80
ST4	34pol. Pfostenverb.	6.90	KP21	Kappe für ST21	3.50
ST5	50pol. Pfostenverb.	9.80	ST22	VC64-Kass. p. 12pol.	6.80
ST6	34pol. Kartenst. (5,25")	19.–	KP22	Kappe für ST22	2.80
ST7	50pol. Kartenst. (8")	22.–	KA20	Flachkabel 20pol./m	5.–
ST8	36pol. Centron.-St.	21.–	KA25	Flachkabel 25pol./m	6.25
ST17	36pol. Centron.-Buchse	21.–	KA34	Flachkabel 20pol./m	8.50
ST9	50pol. Centron.-St.	22.–	KA50	Flachkabel 20pol./m	12.50
ST10	50pol. Centron.-Buchse	22.–	KA64	Flachkabel 20pol./m	16.–

APPLE-FREUNDE:

CONT5	Controller, 5,25", bis 2 Laufwerke, 4 logische Seiten, doppelseitig, auch für 80 Spur, geeignet	DM 199.–
CONT8	Controller, 8", bis 4 Laufw., doppelts., doppeldens., auch IBM-3740-Format, APPLE-DOS (Pascal + CP/M liefert.)	DM 690.–

BASF

Floppy:

6128	5,25"-Floppylw., slimline, 40 Tr., 48 Tpi, DS/DD, 0,5 MB	DM 360.–
6138	5,25"-Floppylw., slimline, 80 Tr., 96 Tpi, DS/DD, 1,0 MB 33,5 × 150 × 221 mm	DM 380.–

Winchester:

6185	5,25"-Hard-Disk, 6 Oberfl. à 440 Spuren, 27,5 MB 82,5 × 146 × 209 mm	DM 2280.–
6188	5,25"-Hard-Disk, slimline, 4 Oberfl. à 360 Sp., 15 MB 40,6 × 146 × 209 mm	DM 1498.–
HB	Handbücher je Typ	DM 25.–

Händleranfragen erwünscht!

HS	Handbücher! SIEMENS 100-5, 200-5, 100-8, 200-8 Ersatzteile für Siemens-Laufwerke lieferbar	DM 25.–

TOSHIBA

Floppy:

ND-353A	3,5", slimline, 80 Tr., 135 Tpi, SS/DD, 0,5 MB	DM 390.–
ND-354A	3,5", slimline, 80 Tr., 135 Tpi, DS/DD, 1,0 MB	DM 440.–
ND-353S	wie ND-353A, nur low power	DM 390.–
ND-354S	wie ND-354A, nur low power 102 × 41 × 141 mm	DM 440.–
ND-04D	5,25", slimline, 40 Tr., 48 Tpi, DS/DD, 0,5 MB	DM 410.–
ND-06D	5,25", slimline, 80 Tr., 96 Tpi, DS/DD, 1,0 MB	DM 460.–
ND-04DT	wie ND-04D Knebel statt Klappe	DM 410.–
ND-06DT	wie ND-06D Knebel statt Klappe	DM 460.–
ND-08DE	5,25", slimline, 76 Tr., 8", soft.-kompat., 1,6 MB 146 × 41 × 210 mm	DM 520.–
ND40D	8", slimline, 77 Tr., 48 Tpi, DS/DD, 1,6 MB 217 × 57 × 315 mm	DM 998.–

Winchester:

MK-56FA	5,25", 12 Oberfl. à 830 Sp., 30 ms, 86, 5 MB 146 × 82 × 203 mm	DM 6930.–
HT	Handbücher je Typ	DM 25.–

Terminalkarte:

CT3.1	Euro-Format, V.24-Schnittst., 4800–38 400 Bd, nur 5 V, Parallel-ASCII-Tastatur, Copsite-Video od. getr. Synchronsig, emuliert SOROC IQ	DM 499.–

RAFI

Tastatur: (auch für Apple geeignet)

ASCII-Tastatur nach DIN 66003, Autorepeat, 5 V oder 12 V Betriebsspannung, 2 Funktionsausgänge mit „Here is" u. „Break", parallele Schnittstelle; umschaltbar auf seriell, Cursor-Tasten, Codierung mit Mikroprozessor, mit Funktionstasten nach eigener Wahl erweiterungsfähig.

ASR33BG	Tastatur mit 10er-Block mit Gehäuse	DM 299.–

OKIDATA

Neue Preise!

OM20	Personal-Farbdrucker für Schwarz oder bis 100 Farbabst. für Normal- oder Thermopapier sowie Folie, Schönschrift mit 40 Z/s, Normaldruck 80 Z/s	
OM20-PAR	mit Centronics-Parallel-Schnittst.	DM 888.–
OM20-SER	mit serieller RS-232C-Schnittst.	DM 888.–
OM20-IBM	mit IBM-Version (parallel)	DM 888.–
OM20-APP	mit Apple-Scribe-Version (ser. oder paral.)	DM 888.–
OM20-C64	mit Commodore-Version	DM 888.–
OM20-CL	Farbband Color	DM 17.–
OM20-SW	Farbband Schwarz	DM 14.–
ML182	9×9-Matrix, 120 Z/s, 216-mm-Walze, Puffer 256 Z.	
ML182-PAR	mit Centronics-Parallel-Schnittst.	DM 1099.–
ML182-SER	mit serieller RS-232C-Schnittst.	DM 1249.–
ML182-IBM	mit IBM-Version (parallel)	DM 1099.–
ML182-C64	mit Commodore-Version	DM 1099.–
ML183	9×9-Matrix, 120 Z/s, 381-mm-Walze, Puffer 256 Z.	
ML183-PAR	mit Centronics-Parallel-Schnittst.	DM 1349.–
ML183-SER	mit serieller RS-232C-Schnittst.	DM 1599.–
ML183-IBM	mit IBM-Version (parallel)	DM 1349.–
ML183-C64	mit Commodore-Version	DM 1349.–
ML192	9×9-Matrix, 160 Z/s, 216-mm-Walze, Schönsch., Puffer 8K	
ML192-PAR	mit Centronics-Parallel-Schnittst.	DM 1749.–
ML192-SER	mit serieller RS-232C-Schnittst.	DM 1999.–
ML192-IBM	mit IBM-Version (parallel)	DM 1749.–
ML192-EPS	mit Epson-FX-Version	DM 1749.–
ML193	9×9-Matrix, 160 Z/s, 381-mm-Walze, Schönsch., Puffer 8K	
ML193-PAR	mit Centronics-Parallel-Schnittst.	DM 2249.–
ML193-SER	mit serieller RS-232C-Schnittst.	DM 2499.–
ML193-IBM	mit IBM-Version (parallel)	DM 2249.–
ML193-EPS	mit Epson-FX-Version	DM 2249.–
ML-SW	Farbband für ML 182, 183, 192, 193	DM 19.–
PM2350	9×9-Matrix, 350 Z/s, Papier bis 406 mm	
PM2350-PAR	mit Centronics-Parallel-Schnittst.	DM 7399.–
PM2350-SER	mit serieller RS-232C-Schnittst.	DM 7649.–
PM2410	17×17-Matrix, 350 Z/s, Papier bis 406 mm, Schönschrift	
PM2410-PAR	mit Centronics-Parallel-Schnittst.	DM 7899.–
PM2410-SER	mit serieller RS-232C-Schnittst.	DM 8198.–

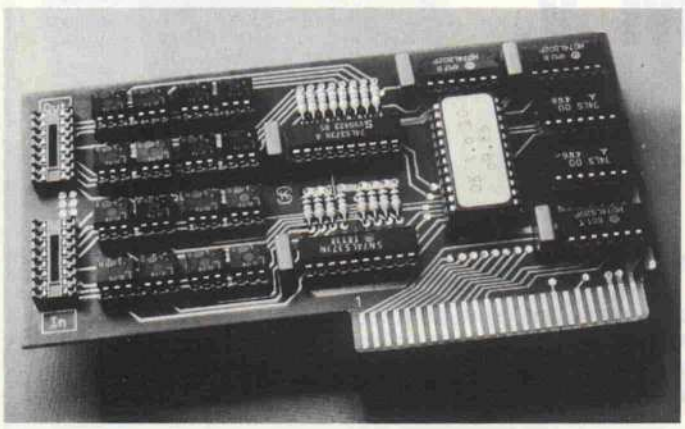
Marktstraße 8, 4150 Krefeld,
Tel. (0 21 51) 2 21 21, Tx. 8 531 016 ceub d

Alle Preise inkl. MwSt., Versand unfrei ab Krefeld per Nachnahme. Ins Ausland nur gegen Vorauskasse.

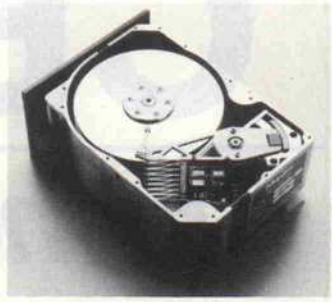
Apple optisch gekoppelt

Acht parallele Ein- und/oder Ausgabekanäle mit galvanischer Trennung bietet die Optokoppler-Karte für Apple II von der Firma Stimmler. Damit eignet sich die Interface-Karte zur Datenübertragung in Stromschleifentechnik oder für Anwendungen, wobei der Computer vor Störungen durch die gesteuerte Last geschützt werden muß. Die Karte kann mit der notwendigen Betriebssoftware in einem EPROM geliefert werden. Bei Bedarf kann der Anwender das EPROM durch ein RAM (2 KByte) ersetzen und die Software vom Computer in den Speicher kopieren. Die Karte ist in verschiedenen Ausbaustufen ab 85 DM lieferbar (nur Ein- oder Ausgabe). Eine Version mit Software und Ein-/Ausgabekanälen ist für 155 DM erhältlich.

Kurt Stimmler Industrie-Elektronik, Heinlenstraße 34, 7400 Tübingen, 0 70 71/7 45 44.



380-MByte-Winchester



Eine Speicherkapazität von 380 MByte bieten die Winchester-Drives der Serie EXT-4000 von Maxtor. Um das Drive nicht größer als ein herkömmliches 5,25"-Laufwerk werden zu lassen, hat Maxtor den Antrieb für die Spindel in die Achse verlegt, wodurch der gesamte Platz für den acht Disks umfassenden Plattenstapel zur Verfügung steht. Die Kopfpositionierung ist mit einer Servoregelung ausgestattet, ein Umluftsystem und der Druckausgleich mit der Umgebung sind mit hochwertigen Filtern versehen, um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten.

Metrologie GmbH, Hansastr. 15, 8000 München 21, 0 89/57 09 40.

Sound Sampler

Der Preis des Sound Samplers der Firma Doepfer wurde gesenkt: die monophone Grundversion kostet jetzt weniger als 500 DM, der Preis für die 8stimmige computergesteuerte Version mit MIDI-Anschluß und MIDI-Mono-Mode liegt nun unter 3000 DM. In den Sound Sampler wird ein beliebiger Klang eingelesen, digitalisiert und abgespeichert. Dieses Verfahren, nach dem übrigens auch der c't Klang-Computer arbeitet, ermöglicht eine sehr naturgetreue Nachbildung herkömmlicher Musikinstrumente. Daneben kann der Sampler auch als digitales Schlagzeug mit selbst eingespielten Klängen dienen. Die Hard- und Software des Systems sind für den Betrieb mit dem Commodore 64 ausgelegt.

Doepfer Musikelektronik, Merianstraße 25, 8000 München 19, 0 89/15 64 32 umd 85 55 78.

top kit electronic

Der HERSTELLER professioneller Monitore vom Profi in
3" - 5" - 7" - 8" - 9" - 12" - 14" - 15"

für alle Anwendungen in der
★ DATENVERARBEITUNG als Text-, Graphiksysteme und für Maschinensteuerung
★ VIDEOTECHNIK als Überwachungsanlage, für Bilddarstellung, für medizinische Geräte

mit folgenden Eigenschaften:
○ geprüfte Qualität MADE IN GERMANY, erhältlich in Monochrom und Farbe - 10" - 15" -
○ alle Monitore mit/ohne intelligenter Terminal-Karte.
○ extrem ruhiger Bildstand.
○ kompatible Anschlußschnittstelle.
○ kundenspezifisch in der Electronic oder Mechanik — einsatzbezogen —, z. B. IP 65 oder IP 54
○ 19" Technologie. Einschübe — Cassetten für - 3" - 5" - 7" - 8" - 9" - 12" Monitore.
○ 5 V DC Ausführung für Labor oder mobilen Einsatz.
○ Dauerbetriebssicher.
○ 100 Stunden Sicherheitstest.
○ 1 Jahr Garantie.
○ über 50 verschiedene Gehäuse-Variationen — eigener Formenbau.

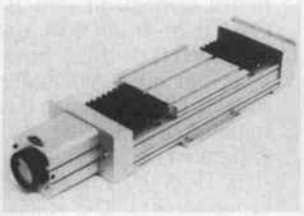
top kit electronic

Der HERSTELLER und LIEFERANT mit kundenbezogener Kundenberatung und höchstem Qualitätsstandard. Ein Prüfzertifikat liegt allen unseren Produkten bei.

top kit electronic Vertriebs GmbH, Breslauer Weg 33, 8192 Geretsried 2
Telefon (0 81 71) 3 10 28-29, Telex 5 27 895 tke d

„isel"-Vorschubeinheit 1 **DM 698,00**
mit Schrittmotor und Kugelgewindetrieb

- Präz.-Vorschubeinh. m. T-Nuten-Profil, L 475 mm, B 125 mm
- Verfahrweg max. 250 mm mit 4 „isel"-Linear-Kugellagern
- Zwei Linear-Wellenklemmprofile mit 12er-Stahlwellen
- 1 Kugelgewindetrieb, Ø 12 x 2 mm, mit 2 Flanschlagern
- 1 Schrittmot., Schrittwinkel 1,8 Grad, Haltemoment 55 Ncm
- T-Nuten-Aufspannplatte 150 x 125 x 15 mm, spielfreier Hub
- 1 End- bzw. Referenzschalter, Genauigkeit < 1/100 mm

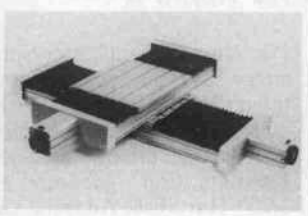


„isel"-Vorschubeinheit 2 (o. Abb.) **DM 980,00**
mit Schrittmotor u. Kugelgewindetrieb

- Präz.-Vorschubeinh. m. T-Nuten-Prof., L 775 mm, B 250 mm
- Verfahrweg max. 400 mm, mit 4 „isel"-Linear-Kugellagern
- Zwei Linear-Wellenklemmprofile mit 12er-Stahlwellen
- 1 Kugelgewindetrieb, Ø 12 x 2 mm, mit 2 Flanschlagern
- 1 Schrittmot., Schrittwinkel 1,8 Grad, Haltemoment 110 Ncm
- T-Nuten-Aufspannplatte 285 x 250 x 15 mm, spielfreier Hub
- 1 End- bzw. Referenzschalter, Genauigkeit < 1/100 mm

„isel"-x/y-Kreuztisch 1 (o. Abb.) **DM 1380,00**
2 Schrittmotore u. 2 Kugelgewindetriebe

- Präzisions-x/y-Kreuztisch mit 2 Linear-Vorschubeinheiten
- Verfahrweg in x-Richt. 150 mm und in y-Richt. 250 mm
- Vorschübe mit „isel"-Linearlagern auf 12er-Stahlwellen
- 2 Kugelgewindetriebe, Ø 12 x 2 mm, mit 4 Flanschlagern
- 2 Schrittmot., Schrittwinkel 1,8 Grad, Haltemoment 55 Ncm
- T-Nuten-Aufspannplatte 150 x 125 x 15 mm, spielfreier Hub
- 2 End- bzw. Referenzschalter, Genauigkeit < 1/100 mm

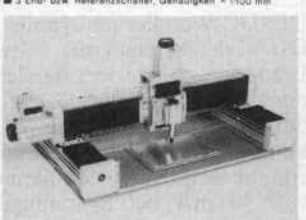


„isel"-x/y-Kreuztisch 2 **DM 1930,00**
2 Schrittmotore u. 2 Kugelgewindetriebe

- Präzisions-x/y-Kreuztisch mit 2 Linear-Vorschubeinheiten
- Verfahrweg in x-Richtung 250 mm und in y-Richtung 400 mm
- Vorschübe mit „isel"-Linearlagern auf 12er-Stahlwellen
- 2 Kugelgewindetriebe, Ø 12 x 2 mm, mit 4 Flanschlagern
- 2 Schrittmot., Schrittwinkel 1,8 Grad, Haltemoment 110 Ncm
- T-Nuten-Aufspannplatte 285 x 250 x 15 mm, spielfreier Hub
- 2 End- bzw. Referenzschalter, Genauigkeit < 1/100 mm

„isel"-x/y/z-Anlage 3 **DM 2680,00**
3 Schrittmotoren u. 3 Kugelgewindetriebe

- Präzisions-x/y-Koordinatentisch mit „isel"-Linearführung
- Verfahrweg in x-Richt. 300 mm u. in y-Richt. 400 mm
- Alu-T-Nuten-Profil mit Aufspannfläche 500 x 550 mm
- Präzis.-z-Achse, Hub 80 mm, mit Linear-Vorschubeinheit
- 2 Schrittmotor, Schrittwinkel 1,8 Grad, Haltemoment 110 Ncm
- 1 Schrittmotor, Schrittwinkel 1,8 Grad, Haltemoment 55 Ncm
- Kugelgewtr. Ø 16 x 5 mm, 1 Kugelgewtr. Ø 8 x 2 mm
- 3 End- bzw. Referenzschalter, Genauigkeit < 1/100 mm

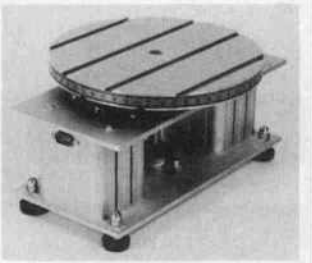


„isel"-x/y/z-Anlage 4 (ohne Abb.) **DM 2790,00**
3 Schrittmotoren u. 3 Kugelgewindetriebe

- 2 Wellensurvorschubeinh., Länge 700 mm u. Länge 850 mm
- Verfahrweg in x-Richtung 500 mm u. in y-Richtung 600 mm
- Präzisions-z-Achse, Hub 80 mm, mit Linear-Vorschubeinh.
- 3 Schrittmot., Schrittwinkel 1,8 Grad, Haltemoment 55 Ncm
- 3 Kugelgewindetriebe Ø 12 x 2 mm mit 5 Flanschlagern
- 3 End- bzw. Referenzschalter, Genauigkeit < 1/100 mm

„isel"-Schrittm.-Rundschalttisch 1 **DM 568,00**

- Präzisions-Rundtisch, Höhe 100 mm, Gewicht 3 kg
- Alu-Gehäuse, L 250 x B 120 x H 60 mm, mit 4 Stellfüßen
- Alu-Drehteller, Ø 190 mm, mit T-Nuten und Skalenring
- Spielfreier Zahnriemenantrieb, Untersetzung 1:4
- 1 Schrittmotor, Schrittwinkel 1,8°, Haltemoment 55 Ncm
- 1 End- bzw. Referenzschalter (Öffner), Genauigk. < 1/100 mm

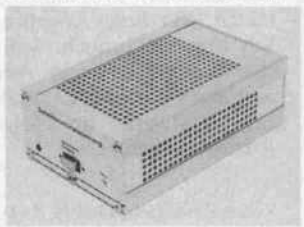


isel-Schrittm.-Rundschalttisch 2 (o. Abb.) **1479,00**

- Präzisions-Rundtisch, Höhe 90 mm, Gewicht 18 kg
- Gehäuse u. Grundplatte aus Grauguß, Drehteller aus Stahl
- Präzisions-Drehteller, Ø 200 mm, mit T-Nuten u. Skalenring
- Spielfrei einstellb. Schneckengetriebe, Untersetzung 1:72
- Zweiph.-Schrittmotor, Schrittw. 1,8 Grad, Haltem. 110 Ncm
- 1 End- bzw. Referenzschalter, Genauigkeit < 1/100 mm

„isel"-Zweiphasen-Schrittmotorsteuerung **DM 248,00**

- Alu-Gehäuse, L 170 x B 110 x H 60 mm, mit Netzteil 80 VA
- Bipolare Choppersteuerung, 45 V b. max. 2,5 A pro Phase
- Chopperfr. 27 kHz, max. 12000 Schritte/sec (3600 U/min)
- Voll- u. Halbschrittbetr., Stromabsenkung u. Ausschaltung
- Eingang für Richtung und Schritt, einstellb. Phasenstrom
- Steuer-Eing. rücks. über 25pol. Subminiatur-D-Stecker
- Steuer-Ausg. fronts. über 9pol. Subminiatur-D-Stecker



Schrittmotor Nr. 3450 (ohne Abb.) **DM 113,00**
- Zweiph.-Schrittmotor, Schritte 1,8 Grad, Haltem. 55 Ncm

Schrittmotor Nr. 3455 (ohne Abb.) **DM 168,00**
- Zweiph.-Schrittmotor, Schritte 1,8 Grad, Haltem. 110 Ncm

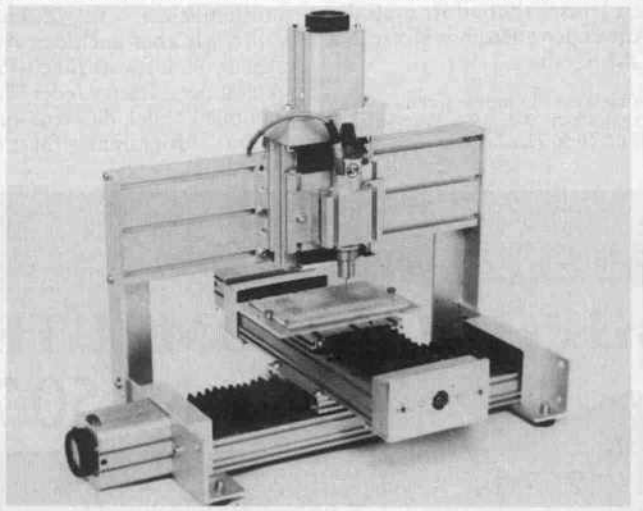
Getriebeschrittm. Nr. 3463 (ohne Abb.) **DM 225,00**
- Zweiph.-Schrittmotor, Schrittwinkel 1,8 Grad, Untersatz 1:9

Getriebeschrittm. Nr. 3465 (ohne Abb.) **DM 225,00**
- Zweiph.-Schrittmotor, Schrittwinkel 1,8 Grad, Unters. 1:50

isert-electronic

„isel"-x/y/z-Anlage 1
3 Schrittmotoren u. 3 Kugelgewindetriebe **1995,00**

- Präzis.-x/y-Kreuztisch m. 2 Vorschubeinh.
- Verfahrw. in x-Richt. 150 u. y-Richt. 250 mm
- Präzis.-z-Achse, Hub 80, m. Vorschubeinh.
- Alu-z-Balken, Länge 480 mm m. 2 Alu-Wink.
- 3 Schrittmot., Schrittw. 1,8°, Haltem. 55 Ncm
- 3 Schrittmotor-Abdeck., mit 9pol. Stecker
- 3 Kugelgew.-triebe, Ø 12 x 2 mm, m. 2 Lagern
- 3 End- bzw. Ref.-sch., Genauigk. < 1/100 mm

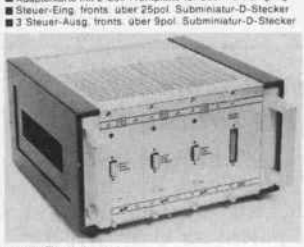


„isel"-x/y/z-Anlage 2 (ohne Abb.)
3 Schrittmotoren u. 3 Kugelgewindetriebe **2575,00**

- Präzis.-x/y-Kreuztisch mit 2 Vorschubeinh.
- Verfahrw. in x-Richt. 250 u. y-Richt. 400 mm
- Präzis.-z-Achse, Hub 80, mit Vorschubeinh.
- Alu-z-Balken, Länge 760 mm, m. 2 Alu-Wink.
- 2 Schrittmot., Schrittw. 1,8°, Haltem. 110 Ncm
- 1 Schrittmot., Schrittw. 1,8°, Haltem. 55 Ncm
- 3 Kugelgew.-triebe, Ø 12 x 2 mm, m. 2 Lagern
- 3 End- bzw. Ref.-sch., Genauigk. < 1/100 mm

„isel"-3-Achsen-Schrittmotorsteuerung **DM 980,00**

- 10-Zoll-Alu-Tischgehäuse mit vier 2-Zoll-Einschüben
- 1 Rückwandplatine mit 4 Steckverbindern nach DIN 41612
- 3 Steckkarten mit 2-Zoll-Frontplatte u. Netzteil 80 VA
- Bipolare Choppersteuerung, 45 V b. max. 2,5 A pro Phase
- Chopperfr. 27 kHz, max. 12000 Schritte/sec (3600 U/min)
- Adapterkarte mit 2-Zoll-Frontplatte für User-Port-Eingang
- Steuer-Eing. fronts. über 25pol. Subminiatur-D-Stecker
- 3 Steuer-Ausg. fronts. über 9pol. Subminiatur-D-Stecker

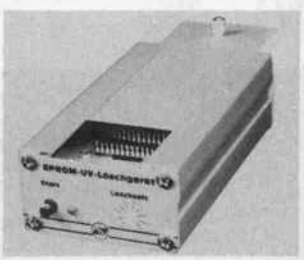


„isel"-Zweiphasen-Schrittmotorsteuerkarte **DM 225,00**

- Europa-Karte mit 2-Zoll-Frontplatte u. Netzteil 80 VA
- Bipolare Choppersteuerung, 45 V b. max. 2,5 A pro Phase
- Chopperfr. 27 kHz, max. 12000 Schritte/sec (3600 U/min)
- Voll- u. Halbschrittbetr., Stromabsenkung u. Ausschaltung
- Eingang für Richtung u. Schritt, einstellbarer Phasenstrom
- Steuer-Eing. über 16pol. Steckverbinder nach DIN 41612
- Steuer-Ausg. fronts. über 9pol. Subminiatur-D-Stecker

„isel"-Eprom-UV-Löschgerät 1 **DM 98,00**

- Alu-Gehäuse, L 150 x B 375 x H 40 mm, mit Kontrollampe
- Alu-Deckel, L 150 x B 55 mm, mit Schiebeverschluß
- Löschschlitz, L 85 x B 15 mm, mit Auflageblech für Eproms
- UV-Löschlampe 4 W, Löschzeit ca. 20 Minuten
- Elektronischer Zeitschalter, max. 25 min, mit Start-Taster
- Intensive u. gleichzeitige UV-Löschung v. max. 5 Eproms



„isel"-Eprom-UV-Löschger. 2 (o. Abb.) **DM 225,00**

- Alu-Gehäuse, L 320 x B 220 x H 55 mm, mit Kontrollampe
- Alu-Deckel, L 320 x B 200 mm, mit Schiebeverschluß
- Vier Löschschlitze, L 220 x B 15 mm, mit Auflageblech
- Vier UV-Löschlampen, 8 W/220 V, mit Abschaltautomatik
- Elektronischer Zeitschalter, max. 25 Min., mit Start-Taster
- Intensive u. gleichzeitige UV-Löschung von max. 48 Eproms

„isel"-Interface-Karte **DM 565,00**

- Euro-Karte mit Prozessor für max. 3 Achsen (Schrittm.)
- 2-Zoll-Frontplatte mit Bedienungs- und Anzeigeelementen
- Serielle Schnittstelle mit autom. Baudratenkennung
- Lineare Interpolation der angeschlossenen x/y-Achsen
- Programmierbare Beschleunigungs- und Bremsrampen
- Max. einstellbare Geschwindigkeit > 7000 Schritte/sek.
- Steuerausgang rücks. über 64pol. Stecker, DIN 41612
- Serieller Eingang frontseitig über 3,5-mm-Klinkerbuchse

„isel"-µP-Relaiskarte **DM 450,00**

- Euro-Karte mit 2-Zoll-Frontplatte u. 10-VA-Netzteil
- Serielle Schnittstelle mit autom. Baudratenkennung
- 7 programmierbare Relaisgänge mit LED-Kontrolle
- Ruhe oder Arbeitskontakt umschaltb., max. Belastung 2 A
- Interner Speicher 8 x 8 k Eprom + 8 x 8 k Ram
- Spannungsvers. 220 V/50 Hz rücks. über DIN 41612 C
- Relaisausgang fronts. über 15pol. Sub-D-Buchsenst.
- Serieller Eingang fronts. über 3,5-mm-Klinkerbuchse

6419 Eiterfeld, ☎ (06672) 7031, Telex 493150

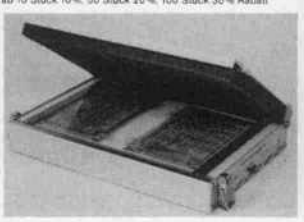
Preise inkl. MwSt. Versand per NN, Katalog 3,– DM

isel-fotopositiv-beschichtetes Basismaterial

Pertinax FR 2, 1seitig, 1,5 mm stark, mit Lichtschutzfolie

Pertinax 100 x 160	**DM 2,20**	Pertinax 200 x 300	**DM 8,30**
Epoxyd FR 4, 1seitig, 1,5 mm stark, mit Lichtschutzfolie			
Epoxyd 100 x 160	**DM 3,30**	Epoxyd 200 x 300	**DM 12,30**
Epoxyd 160 x 233	**DM 7,70**	Epoxyd 300 x 400	**DM 24,60**
Epoxyd FR 4, 2seitig, 1,5 mm stark, mit Lichtschutzfolie			
Epoxyd 100 x 160	**DM 4,50**	Epoxyd 200 x 300	**DM 16,75**
Epoxyd 160 x 233	**DM 10,50**	Epoxyd 300 x 400	**DM 33,50**

ab 10 Stück 10%, 50 Stück 20%, 100 Stück 30% Rabatt



„isel"-UV-Belichtungsgerät 1 **DM 198,00**

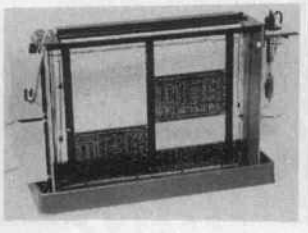
- Elox. Alu-Gehäuse, L 310 x B 210 x H 45 mm, mit Deckel
- 4 UV-Lampen, 8 W, mit Zeitschalter max. 5 min, 8 W/220 V
- Belichtungsfläche 250 x 180 mm, für Filme und Platten

„isel"-UV-Belichtungsgerät 2 (o. Abb.) **DM 298,00**

- Elox. Alu-Gehäuse, L 460 x B 310 x H 60 mm, mit Deckel
- 4 UV-Lampen, 15 W, mit Zeitschalter max. 5 min, 15 W/220 V
- Belichtungsfläche 400 x 280 mm, für Filme und Platten

„isel"-Entwickl.- u. Ätzgerät 1 (o. Abb.) **DM 148,00**

- Superschmale Glasküvette, H 290 x B 260 x T 30 mm
- PVC-Küvettenrahmen mit Kunststoffwanne
- Spezialpumpe 220 V, mit Luftverteilrahmen
- Heizstab 100 W/220 V, regelbar, Thermometer
- Platinenhalter, verstellbar, max. zwei Euro-Karten
- Entwicklerschale, L 400 x B 150 x H 20 mm

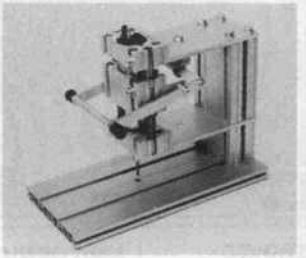


„isel"-Entwickl. u. Ätzgerät 2 **DM 198,00**

- Superschmale Glasküvette, H 320 x B 420 x T 20 mm
- PVC-Küvettenrahmen mit Kunststoffwanne
- Spezial-Pumpe 220 V, mit Luftverteilrahmen
- Spezial-Pumpe 220 V, mit Umwälzsystem
- Heizstab 100 W/220 V, regelb. Thermometer
- Platinenhalter, verstellbar, max. vier Euro-Karten

„isel"-Bohr- und Fräsgerät 1 **DM 148,00**

- Leistungsstarker Gleichstrommotor, 24 V, max. 2 A
- Spindel 2fach kugelgelagert, mit 1/8-Zoll-Spannzange
- Drehzahl 20000 U/min, Rundlaufgenauigkeit < 0,03 mm
- Präzisionshubvorrichtung, mit 2 Stahlwellen, 8 mm Ø
- Verstellbarer Hub, max. 30 mm, mit Rückstellfeder
- Alu-T-Nutentisch, 250 x 125 mm, Arbeitsfläche 200 mm

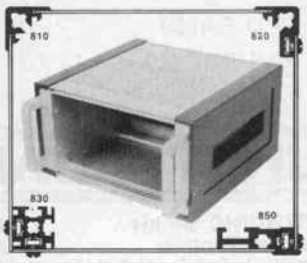


„isel"-Bohr- u. Fräsgerät 2 (o. Abb.) **DM 340,00**

- Leistungsstarker Gleichstrommotor, 24 V, max. 2 A
- Spindel 2fach kugelgelagert, mit 1/8 Zoll-Spannzange
- Drehzahl 20000 U/min., Rundlaufgenauigkeit < 0,02 mm
- Linear-Vorschubeinheit, L 200 x B 125 x T 60 mm
- Präzisionshubvorrichtung mit „isel"-Linearführung
- Verstellbarer Hub, max. 80 mm, mit Rückstellfeder
- Alu-Gestell mit Alu-T-Nutentisch, 475 x 250 mm

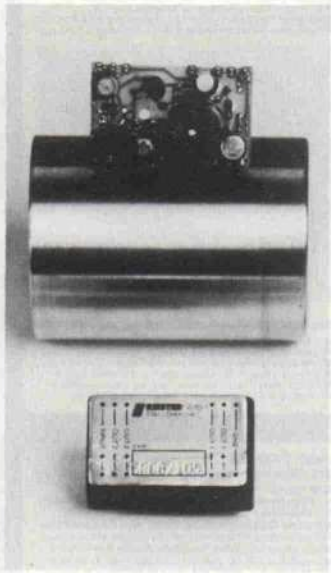
„isel"-Aluminium-Gehäuse und Profile

1560	10-Zoll-Alu-Gehäuse (siehe Foto)	**DM 67,80**
1562	19-Zoll-Alu-Gehäuse, eloxiert	**DM 99,80**
1552	19-Zoll-Alu-Rahmen, eloxiert	**DM 36,80**
1573	1-Zoll-Frontplatte, 2 mm, eloxiert	**DM 0,90**
1575	2-Zoll-Frontplatte, 2 mm, eloxiert	**DM 1,45**
1591	Frontplattenschnellverschluß mit Griff	**DM 0,85**
1593	Frontplatte-Leiterplattenbefestigung	**DM 0,70**
1595	Führungsschiene (Kartenträger)	**DM 0,55**



810	„isel"-Gehäuseprofil 1, eloxiert, Länge 1 m	**DM 6,80**
820	„isel"-Gehäuseprofil 2, eloxiert, Länge 1 m	**DM 6,80**
830	„isel"-Universalprofil 1, eloxiert, Länge 1 m	**DM 7,80**
850	„isel"-19-Zoll-Profil 1, eloxiert, Länge 1 m	**DM 8,90**

ab 10 Stck. 10%, 20 Stck. 20%, 50 Stck. 30% Rabatt



DIL-Schaltregler

Einen nicht potentialgetrennten DC/DC-Wandler im 24poligen DIL-Gehäuse stellt die Firma Brandner unter der Bezeichnung SR 08A-105 vor. Das Modul arbeitet mit einem Wirkungsgrad von fast 90 % und erlaubt eine Stromentnahme von 800 mA bei Spannungen von 5, 12 und 15 V. Bei 24 V Ausgangsspannung kann noch ein Strom von 600 mA entnommen werden. Die Schaltfrequenz des Wandlers beträgt 200 kHz; die Eingangsspannung sollte grundsätzlich mindestens 3 V höher sein als die Ausgangsspannung.

Brandner Vertriebs-GmbH, Stresemannstr. 19, 6450 Hanau 1, 0 61 81/ 32 03 7.

Zwei Computer an einen Drucker

Der 'Schnittstellenvervielfacher' der Firma Wiesemann erlaubt den Anschluß von zwei Computern an einen Drucker, wobei der Drucker dem Computer zugeschaltet wird, der als erster Daten aussendet. Für diesen Umschaltkomfort muß der Anwender allerdings stolze 248 DM bezahlen.

Wiesemann Computertechnik, Winchenbachstr. 3-5, 5600 Wuppertal 2, 02 02/50 50 77.

Erweiterungen für Apple II

Die Numos Winchester-Subsysteme sind mit Speicherkapazitäten von 10, 20, 32 und 40 MByte für die Apple-II-Familie lieferbar. Bei jeder Konfiguration gehören eine 5,25"-Harddisk, Adapter, Controller, Netzteil, Gehäuse, Lüfter und Betriebssoftware zum Lieferumfang. Die 10-MByte-Version kostet etwa 3906 DM.

Daneben bietet die Firma Pyramid eine 8088-Karte an. Dieses Board ermöglicht den Betrieb von CP/M-86 auf dem Apple II. Mitgeliefert werden eine Diskette mit 8088-Assembler und einigen Utilities sowie eine Systemdiskette, mit der der Programmierer aus dem Betriebssystem DOS 3.3 Zugriff auf den Prozessor hat. Die 8088-Karte mit den beiden Disketten kostet rund 515 DM

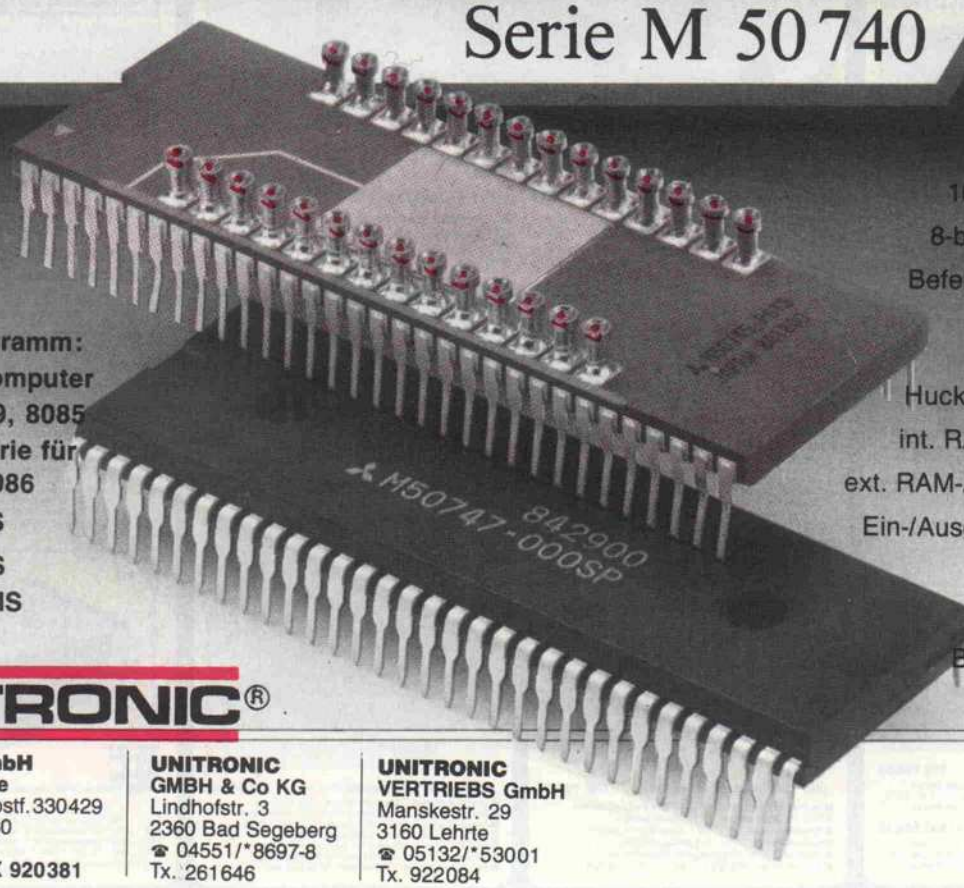
Pyramid Computer, Am Galgenberg 15, 7800 Freiburg, 07 61/66 84 3.

c't-Programm-Börse: Software tauschen

Vielen c't-Lesern ist offensichtlich nicht bekannt, daß wir allen Interessenten in dem c't-Club die Möglichkeit geben, kostenlos Kontaktgesuche zu gleichgesinnten Computeranwendern zu veröffentlichen. In Zukunft wollen wir aber auch den Austausch von Software für c't-Projekte unterstützen. Jeder Programmierer, der das eine oder andere Programm für ein c't-Projekt geschrieben hat, kann seine Software in der c't-Börse kurz vorstellen und zum Tausch mit anderen selbstgeschriebenen Programmen anbieten. Wer dieses Angebot nutzen möchte, braucht lediglich eine Karte mit seiner Adresse und einer kurzen Beschreibung der Software an folgende Adresse zu schicken:

Verlag Heinz Heise GmbH, Redaktion c't, 'Programm-Börse', Postfach 61 04 07, 3000 Hannover 61.

MITSUBISHI ELECTRIC
SINGLE-CHIP-MICROCOMPUTERS
Serie M 50740



weiteres Lieferprogramm:
- Microcomputer 8048/49, 8085
- Peripherie für 8085/8086
- S-RAMS
- D-RAMS
- E-PROMS

- 10 versch. Typen
- 8-bit CMOS/6MHz
- Befehlsatz des 6502
- Masken-ROM 3K, 4K, 6K, 8K
- Huckepack-Emulator
- int. RAM 96-265 Byte
- ext. RAM-Adress. bis 64K
- Ein-/Ausgabe Ltg. 32-56
- int. Echtzeituhr
- A/D Konverter
- Betrieb: 5V/3mA Standby -10uA

UNITRONIC®

UNITRONIC GmbH
Hauptsitz/Zentrale
Münsterstr. 338/Postf. 330429
4000 Düsseldorf 30
☎ 0211/*626364
Tx. 8586434 - **BTX 920381**

UNITRONIC
GMBH & Co KG
Lindhofstr. 3
2360 Bad Segeberg
☎ 04551/*8697-8
Tx. 261646

UNITRONIC
VERTRIEBS GmbH
Manskestr. 29
3160 Lehrte
☎ 05132/*53001
Tx. 922084

UNITRONIC
KERN GmbH
Johannesstr. 34
773 Schwenningen
☎ 07720/*7071
Tx. 794679

RATEV ELEKTRONIK-VERTRIEBS GMBH · 4030 RATINGEN 1 · Postfach 1601
Gothaerstr. 15 · Telefon: (02102) 42051 · (Mailbox 02102/475400) · Tx. 8585180

Rams
2114 200 ns 6,60
4116 150 ns 4,25
4164 150 ns 2,80
41256 150 ns 9,10
4416 f. IBM 17,00
6116 LP-3 5,50
6264 LP-15 10,30

Eproms
2532 450 ns 12,50
2716 450 ns 8,50
2732 250 ns 9,90
2764 250 ns 5,40
27128 250 ns 6,80
27256 250 ns 12,85

Proms
82S23 5,80
82S123 5,80
82S126 6,65
82S129 6,65
82S131 9,50
TBP24S10 9,00
TBP24SA10 8,80

Mikroprozessoren
Z80A CPU 4,40
Z80A PIO 5,30
Z80A CTC 5,30
Z80A DMA 14,20
Z80A DART 13,50
Z80A SIO/0 14,50
Z80A STI 31,90
Z80B CPU 7,10
Z80B PIO 10,50
Z80B CTC 10,50
Z80B DART 19,50
Z80B SIO/0 21,30
Z80H CPU 27,90
6502P 13,40
6502A 14,30
6504P 13,05
6504A 14,30
6520P 10,50
6520A 11,30
6522P 11,70
6522A 12,70
6532P 15,70
6532A 17,30
6551P 15,20
6551A 17,30
65C02 1 MHz 19,50
65C02 4 MHz 39,90
6800 9,85
6802 8,95
6809 22,90
6821 5,15
6840 14,50
6845 13,75
6850 4,90
68000 8 MHz 63,00
68008 8 MHz 72,50

Controller
UPD765 17,50
FD 1770 57,45
FD 1771 33,50
FD 1791 25,50
FD 1793 25,50
FD 1797 25,50
FD 2793 59,50
FD 2797 32,90
WD 1691 27,50
WD 2143 24,70
FDC 9216B 18,30
FDC 9229B 58,00

Grafik-ICs
EF 9365 70,00
EF 9366 70,00
EF 9367 75,00
UPD 7220 43,00

Sonder-ICs
AM 7910 82,00
AM 7911 82,00
AM 25 LS 2532 8,70
AY 3-1015 14,20
HD 3-4702 23,90
MM 58167 48,75
MSM 5832 18,50
MSM 58321 18,50
RTC 58321 29,50
TMS 4500 200nS 79,90
UPD 1990 9,80
8087-3 399,00

Quarzsziliatoren
allge gängigen
Frequenzen 9,80

Kartenstecker (Floppy)
20 pol vergoldet 6,85
26 pol vergoldet 7,85
34 pol vergoldet 6,80
40 pol vergoldet 10,45
50 pol vergoldet 12,45

Quarze
0.032768 MHz 2,20
1.0 MHz 8,80
2.0 MHz 5,80
2.4576 MHz 5,50
Alle anderen Standardfrequenzen 2,70

VG-Steckverbinder
64 Stift 2,25
64 Feder 2,90
96 Stift 4,85
96 Feder 5,25
64 Feder WW 4,85
96 Feder WW 7,00
64 Stift anschl. 28,90
64 Feder anschl. 15,90

D-Sub Steckverb. löt
Stift 9 pol 1,60
Stift 15 pol 1,80
Stift 25 pol 2,75
Stift 37 pol 3,90
Stift 50 pol 4,90
Feder 9 pol 2,05
Feder 15 pol 1,90
Feder 25 pol 3,40
Feder 37 pol 5,45
Feder 50 pol 7,90

D-Sub Steckverbinder Flachkabel
Stift 25 pol 11,00
Feder 25 pol 12,00

Gehäuse für D-Sub Steckverbinder
9 pol 2,35
15 pol 2,55
25 pol 2,65
37 pol 3,25
50 pol 3,35

Pfostenfederleisten 2-reihig
14 pol vergoldet 2,55
16 pol vergoldet 2,65
26 pol vergoldet 3,60
34 pol vergoldet 3,85
40 pol vergoldet 5,55
50 pol vergoldet 6,95

Pfostenstiftleisten mit Verpolungsschutz gerade
14 pol vergoldet 1,65
16 pol vergoldet 1,85
26 pol vergoldet 2,70
34 pol vergoldet 3,70
40 pol vergoldet 4,25
50 pol vergoldet 5,10

Pfostenstiftleisten 90°
14 pol vergoldet 2,95
16 pol vergoldet 3,05
26 pol vergoldet 4,15
34 pol vergoldet 5,45
40 pol vergoldet 5,95
50 pol vergoldet 7,55

Dilstecker für Flachkabel
14 pol 1,55
16 pol 1,70
24 pol 2,15
28 pol 2,35
40 pol 2,95

Centronics-Stecker
24 pol lötbar 9,20
36 pol lötbar 8,90
50 pol lötbar 15,80
36 pol Flachkabel 12,50

Centronics-Buchsen
24 pol lötbar 9,40
36 pol lötbar 8,90
50 pol lötbar 16,45
36 pol Flachkabel 12,50

Textool-Fassungen
16 pol 20,90
24 pol 21,30
28 pol 22,50
40 pol 31,30

Vielschicht Kondensatoren 0,1 µF Raster 2,5 oder 5 mm
10 Stück à 0,28
100 Stück à 0,24
500 Stück à 0,21

Low-cost IC Sockel
8—40 pol p. Pin 0,02

Präzisions IC Sockel
8—40 pol p. Pin 0,05
64 pol 4,50

Flachbandleitung grau
pro Ader u. Meter 0,10

Weitere Steckverbinder auf Anfrage

EPSON-3,5"-Floppylaufwerke
SMD150 1x40
Spur 250KB 350,00
SMD160 2x40
Spur 500KB 455,00
SMD170 1x80
Spur 500KB 350,00
SMD180 2x80
Spur 1.0MB 420,00

EPSON 5,25" Floppylaufwerke
SD521 2x40
Spur 500KB 365,00
SD540 2x80
Spur 1.0MB 385,00
SD560 2x77
Spur 1.6MB 435,00
SD580 umschaltb.
1.0/1.6MB 525,00

Liefer- und Zahlungsbedingungen: Die genannten Preise verstehen sich inkl. MwSt. Die Lieferung erfolgt per Nachnahme + Porto und Versandspesen. Die Angebote sind freibleibend. Zwischenverkauf vorbehalten. Der Mindestbestellwert beträgt DM 30.00.

neu

424 Seiten.
1985.
Kartoniert

58,– DM.

Joepgen, TURBO-Pascal
Das Kompendium für die Programmierpraxis.
Von Hans Georg Joepgen, Stuttgart. Reihe: PC professionell – Arbeitsplatzrechner in Ausbildung und Praxis.
Dieses Sach- und Fachbuch über TURBO-Pascal, den erfolgreichsten Compiler der Technikgeschichte, macht den Leser ausführlich mit dem neuen Standard auf dem Gebiet moderner Programmiersprachen für Mikrocomputersysteme vertraut. Als Besonderheit stehen drei gesondert lieferbare Begleitdisketten mit compilerfertigen TURBO-Quellcode im Umfang von jeweils über 100 Kilobyte bereit.

Carl Hanser Verlag · Postfach 86 04 20
8000 München 86 · Tel.: 0 89/92 69 40

HANSER

TOPP **Buchreihe Elektronik**

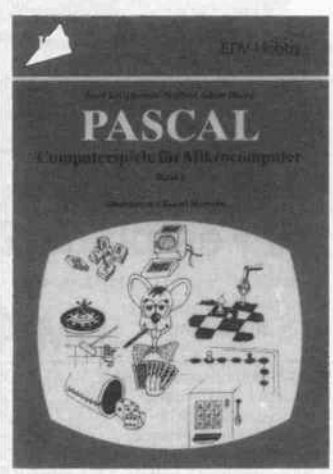
144 Seiten, DM 27,–
Best.-Nr. 355

120 Seiten, DM 29,80
Best.-Nr. 353

112 Seiten, DM 25,60
Best.-Nr. 371

188 Seiten, DM 20,80
Best.-Nr. 496

128 Seiten, DM 20,60
Best.-Nr. 361



125 Seiten, DM 20,60
Best.-Nr. 374

frech-verlag
7000 Stuttgart 31, Turbinenstraße 7

Atari-Software

Eine Software-Palette für den Atari 520 ST stellt die Firma RDS vor. In der Hauptsache bietet diese Firma Hilfsprogramme, System-Software und -Erweiterungen sowie Entwicklungs-Routinen für C-Programmierer vor. So bietet RDS mit der C-Library eine Sammlung vieler wichtiger C-Include-Files für 128 DM an, einen VT 100 Terminal-Emulator für 248 DM, eine Utility-Disk mit System-Monitor, Single-File-Copy, Fast-Backup, Autostart Druckerspooler und einigen Treiber-Programmen ebenfalls für 248 DM an.

RDS Software, Jakobstr. 8a, 6096 Raunheim, 0 61 42/43 14 2.

Macintosh emuliert Apple II

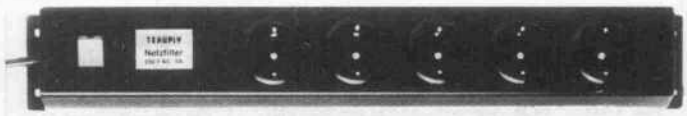
Etwa 1117 DM kostet die Emulator-Software, die den Betrieb von Apple-II-Programmen auf Macintosh-Computern ermöglicht. Apple-II-Programme können mit 'Emulation Apple II auf Macintosh' über eine V.24-Schnittstelle zum Macintosh übertragen werden, der sich anschließend wie ein Apple II verhält. Somit steht die ganze Software-Palette der IIer-Serie den Mac-Anwendern zusätzlich zur Verfügung.

Orgasoft, Rietgasse 6-8, 7730 VS-Villingen, 0 77 21/31 01.

80286 mit 10 MHz

Siemens bietet jetzt den 16-Bit-Mikroprozessor SAB 80286 zusammen mit dem Taktgenerator SAB 82284 und dem Bus-Controller SAB 82288 für 10 MHz Taktfrequenz an. Unterstützt wird der Prozessor durch den 'Advanced DMA'-Controller SAB 82258 und durch den Bus-Arbiter SAB 82289. Die 10-MHz-Versionen dieser beiden Bausteine kommen im Laufe des Jahres 1986 auf den Markt.

Siemens-Infoservice, Postfach 156, 8510 Fürth 2, 09 11/30 01-274.



Entstörer

Vor Netzstörungen und elektrostatischen Entladungen soll das Netzfilter von Texuply technische Geräte wie Computer schützen. Das Filter ist in einer Leiste mit fünf Steckdosen und Netzschalter untergebracht. Störungen aus dem Netz werden über Filter ausgesiebt, wobei auch die Erdleitung über das Filter geführt ist. Dadurch sollen laut Herstellerangaben auch elektrostatische Entladungen langsam abgebaut werden. Die 'Entstörleiste' ist im Fachhandel für rund 284 DM erhältlich.

Texuply elektronic GmbH, Raiffeisenstr. 4, 8068 Pfaffenhofen, 0 84 41/30 63.

Computer in Holz

Edle Computer in edlem Gewand: Die Firma Koga bietet echte Holz-Ummantelungen für verschiedene Bildschirm-Terminals an. Dabei hat der Ästhet die Wahl zwischen einer Ummantelung in Palisander, Eiche, Nußbaum oder Mahagoni. Wo diese Hölzer nicht zur Einrichtung passen, kann man auch nach Absprache individuelle Holz-Ummantelungen erhalten.

Koga Computer-Peripherie-Geräte, Simsonstr. 3, 6000 Frankfurt/Main 60, 0 69/4 06 41.

512 KB bestückt — auf 640 K aufrüstbar auf der Hauptplatine

16-Bit-System

IBM* kompatible XT

Die Diskette rein und starten

ohne Basic A

mit Tastatur

256 K bestückt. für Color + Monochrom-Monitor

512 KB 1888.– MEWA A1

Komplett

1 Laufwerk 2× 40 Track mit Controller
+ Hauptplatine mit 512 K bestückt (+8 Slots)
+ Color-Graphik (1 x RGB + 2 x Video)
+ Tastatur (DIN oder ASC II)
+ 135-W-Netzteil

6 Mon. Garantie Reparaturservice

mit Festplatte 20MB

Version F20 (wie A1) 21 MB formatiert und Festplattencontroller (für 2× 30 MB) komplett .. DM 4250.-

Klapp-/Schraubgehäuse f. IBM/XT	DM 129,–
Tastatur f. IBM deutsch	DM 269,–
Tastatur f. IBM ASCII	DM 235,–
Laufwerk Teac B/Teac F	388,–/449,–
Controller f. IBM	DM 128,–
Color-Graphik (1 x RGB + 2 x Video)	DM 198,–
384k Multi Card o. RAM	DM 339,–
Monochrome Graphik Card (Herkul.)	DM 333,–
512k Card o. RAM	DM 149,–
Netzteil f. IBM m. Lüfter 135/150 Watt	235,–/298,–
Hauptplatine XT, 8 Slots	DM 388,–

Festplatten: für IBM, Olivetti, PC10 und alle anderen IBM-kompatible

Festplatte formatiert	10 MB	21 MB
NEC	DM 1498,–	1898,–
MITSUBISHI	DM 1298,–	1698,–
Festplattencontroller bis 2 x 30 MByte adressierbar	DM 598,–	

Wir liefern auch an den Fachhandel! Bitte Liste anfordern.

Ladenverkauf
ABOR-Elektronik
Herner Str. 61–63, 4630 Bochum

Ladenverkauf
Conex-Computer
Kottendorferstr. 9, 5650 Solingen-Ohligs

Apple IIe*-

100 % Apple-kompatibel bei Verwendung des Apple-Betriebssystems

COMPATIBLE MEWA 2000/2e-64

64 K ... DM 798.—

128 K + 80Z DM 898.—

Komplett mit Gehäuse und IIe-Tastatur, getrennte Cursor-Steuerung, mit Apfel-Tasten (geschlossen-offen), ohne Firmware.

Laufwerk f. Apple II/IIe ADL 200 NI7 im Metallgehäuse mit Anschlußkabel	DM 329,–
Controller Karte f. 2 Laufwerke	DM 79,–
Z80 Karte	DM 79,–
80 Zeichen Karte + 64k RAM f. IIe	DM 98,–
Motherboard IIe, bestückt 64k	DM 498,–
Motherboard IIe, bestückt 128k + 80Z	DM 588,–
Metall-Klapp-Gehäuse f. II/IIe NI77	DM 129,–
Apple IIe kompatible im Metallgehäuse	ab DM 998,–

Drucker mit Centronics-Parallel-Schnittstelle

Text und Grafik, 80 Zeichen pro Sek., hochauflösende Grafik, max. 1280 Punkte pro Zeile, trennen von 640 Punkte/Linie, 40–142 Zeichen pro Zeile, 8 Zeichensätze, echte Unterlängen, hoch- und tiefgestellte Zahlen und Zeichen. Umlaute, bidirektionale Druckrichtung. Druckmatrix 8 x 9, Centronics-Schnittstelle (RS-232-C-Option). Die Traktorführung verarbeitet Einzelblatt, Endlospapier, Papierrolle, Selbsttest.

Neu! ab DM 698,–

Matrix-Drucker CP-80/Synelec – Epson komp.	DM 688,–
Speedy 100-80 – 100 Z/s – Espon kompatibel	DM 688,–
Speedy 130 – 130 Z/s – IBM kompatibel	DM 728,–
Speedy 130 – wie 130 – bis 375 mm Papierb.	DM 1098,–

Computer-Artikel Nachnahmeversand unfrei, Zwischenverkauf vorbehalten.
Angebot freibleibend unter Anerkennung unserer Lieferbedingungen. Technische Änderungen vorbehalten. *Apple ist eingetr. Warenzeichen der Fa. Apple-Computer Inc., Kalifornien. Ware mit Rückgaberecht, besonders gekennzeichnet, muß frei zurückgeschickt werden. "IBM" ist eingetragenes Warenzeichen der Firma IBM GmbH Ffm, Leerplatinen nur mit Stückliste. Beschreibungen in englisch.

COMPUTER CENTER
5650 Solingen 11 · Postfach 110206-TO1
Telefon (0212) 75449

ERICH-WILLI MEYER
6343 FROHNHAUSEN
Postfach 74T1 · Telefon (02771) 35071

COMPUTER NACH MASS

Mobile Datenerfassung
mit **EPSON**

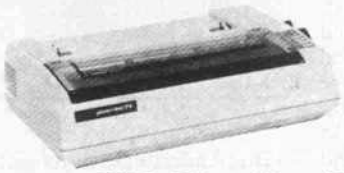
EPSON PX 4
Z 80 CMOS CPU 3,68 MHz
64 K RAM/
LCD Klapp-Display
8 Zeilen x 40 Zeichen
RS 232 + Centronics Schnittstelle
Steckoptionen: 40 Z Matrixdrucker,
Kassettenlaufwerk, ROM/RAM-Cartridge,
Spezialtastatur
1600 Gramm

EPSON

10 Jahre Erfahrung im weltweiten Anlagenbau und Computervertrieb stehen dahinter, wenn wir für Sie Problemlösungen erarbeiten. Unsere Systemfachleute lösen Ihre Anschlußfragen und Kabelprobleme – sofort, weil wir sämtliches Zubehör am Lager haben und ständig liefern können.

Wir führen namhafte und innovative Weltmarken der elektronischen Informations- und Kommunikationstechnik. Komplette Wartung und zuverlässiger Service ist gewährleistet durch unsere leistungsstarke Werkstatt mit dem speziellen Firmenservice und Reparatur-Schnelldienst.

DIE PROBLEMLÖSER.
Dr.-ING. QUAYE GMBH
JUPITERSTR. 28 · 4044 KAARST 1
TEL. (0 21 01) 60 40 21-23



NEC-Pinwriter P2/P3

Der ideale Drucker für hervorragende Schriftqualität mit 21×24-Matrix. Schnelldruck mit 180 Z/Sek. Ladbarer Zeichensatz mit 16×12-Matrix. Grafikausdrucke in bester Auflösung. Viele Schriften zur Wahl, voll IBM-/Centronics-kompatibel. An fast jeden Computer anzuschließen.

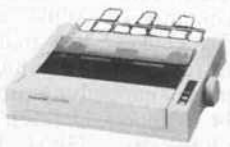
Wir liefern Ihnen den NEC-Pinwriter P2/P3 **komplett** mit **Centronics-/IBM-komp. Schnittstelle, Papiertraktor** und **halbautomatischem Einzelblatteinzug** zum **SONDERPREIS** einschl. MwSt.:

PINWRITER P2 – 80 Zeichen/Zeile **nur 1790.– DM**
PINWRITER P3 – 136 Zeichen/Zeile **nur 2590.– DM**

NEC-Pinwriter P5 (Datenblatt anford.) **nur 4200.– DM**
Interface für Apple II, C64, CBM, Aufpreis 160.– DM

Wir liefern alle NEC-Matrix- und Typendrucker, auch Farbe, zu günstigen Preisen. Gerne senden wir Ihnen unser Angebot mit Informationsmaterial und Probeausdruck. – Händleranfragen willkommen.

T. WEBER ELEKTRONIK, 8700 WÜRZBURG
Eisenbahnstraße 22, Tel. 09 31-70 14 41



Panasonic KX-P1091

Der neue Panasonic-Drucker mit Leistungsdaten, die Sie bei anderen Druckern kaum finden werden:

Acht verschiedene NLQ-Schriften, auch in Kursivschrift (Italic). **Matrix (NLQ) 18 × 18 Punkte!** Zeichen je Zeile: 40, 48, 66, 80, 96, 132. Max. 120 Z/Sek. Natürlich auch Proportionalschrift und Sub-Superscript. Grafikpunkte je Zeile: 480, 576, 640, 720, 960, 1920. Ladbarer Zeichensatz! ASCII- oder IBM-kompatibel (umschaltbar). Verstellbarer Traktor und Walze für Einzelblatt. Druckkopf-Lebensdauer: 100 Mill. Zeichen. Farbband: autom. Nachtränkung für 3 Mill. Zeichen. Sehr leiser Betrieb! Schnittstelle: Centronics.

Unser Preis: Panasonic KX-P1091 **nur 1095.– DM**
Panasonic KX-P1092 **nur 1395.– DM**
(180 Z/s. 16 verschiedene NLQ-Schriften)
Interface für Commodore oder Apple **ab 160.– DM**

T. WEBER ELEKTRONIK, 8700 WÜRZBURG
Eisenbahnstraße 22, Tel. 09 31-70 14 41

DIE NEUEN COMMODORE-PCs:

Commodore PC 128 – jetzt sofort lieferbar! . .	**nur 945.–**
Commodore Floppy 1570/Monitor 1902	**a. A.**
Commodore Floppy 1541 – neue Ausführung	**575.–**
Commodore C 64 – noch immer interessant	**475.–**
Kassettenrecorder für C 64/PC 128	**nur 59.–**
Einzelfloppy SFD 1001, 1 Megabyte (IEC-Bus)	**nur 795.–**
Doppelfloppy CBM 8250 LP oder HP	Sonderpreis
A3-Flachplotter KPL-710, 6farb., HP-GL-kompat.	**2690.–**

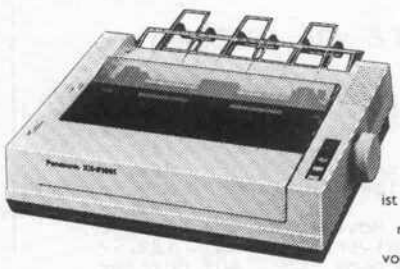
Commodore PC 10, kpl. mit 2× 360-KByte-Floppy, 12"-Monitor, 256-KByte-Speicher, DIN-Tastatur	4795.–
Speicheraufrüstung PC 10/20 auf 512 KByte	275.–
Speicheraufrüstung PC 10/20 auf 640 KByte	395.–
Color-Grafikkarte RGB und Videoausgang	345.–
Uhrenkarte mit Kalender	198.–
NEC-Festplatte, 20 Megabyte mit Controller	2750.–
NEC-Festplatte, 40 Megabyte mit Controller – neu	4850.–

Wir liefern Ihnen alle Commodore-Computer und Zubehör zu günstigen Preisen. Fragen Sie uns, wenn Sie sich einen PC oder Homecomputer kaufen wollen.

Alle Preise **einschl. 14 % MwSt.** Auf Wunsch erhalten Sie auch ausführliche Einzelinformationen. – Händleranfragen willkommen.

T. WEBER ELEKTRONIK, 8700 WÜRZBURG
Eisenbahnstraße 22, Tel. 09 31-70 14 41

Mit Druck nach vorn. Panasonic Printer.



Der KX-P1091 ist einer der erfolgreichsten Printer von PANASONIC.

Zeichen genug, sich diesen Erfolg einmal anzusehen. Rufen Sie uns an.

für IBM-PC, Sirius und viele andere

... die **RAUMstation**

Juki 2200
die elektronische Schreibmaschine, mit 10 Z/sec., Korrekturband, TA-Typenräder, autom. Zentrierung, Unterstreichen, Dez.-Tab.

SONDERANGEBOT
855,– DM inkl. ges. MwSt.

„Zett" Vertriebsgesellschaft für Computerzubehör mbH
Raiffeisenstraße 13 · 8068 Pfaffenhofen/Ilm 1
Tel. 0 84 41 - 50 36 · Tx 55554

- COMMUNICS
- Klopstockstraße 4
- 8000 München 40
- Tel. 0 89 / 36 29 77
- H. Terhechte-Abels
- Natz-Thier-Weg 56
- 4400 Münster
- Tel. 02 51-3 17 02

Zett

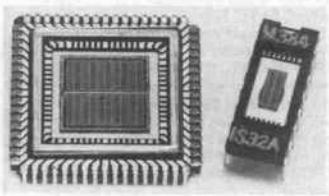
Deutscher QL

Das 32-Bit-System Sinclair QL ist jetzt in einer deutschen Version erhältlich. Das System kostet einschließlich vier Programmen, Monitor und Drucker etwa 2000 DM.

Sinclair Distributor Deutschland, J.Schumpich GmbH, Jägerweg 10, 8012 Ottobrunn, 0 89/60 95 07 4.

Optische RAMs

Mit dem 'Optic RAM' steht ein Bildsensor zur Verfügung, der keine Verstärker oder Logik-Baugruppen benötigt, wie sie zum Beispiel bei CCD-Elementen nötig sind. Der Pegel der einzelnen Bits dieser RAMs ist abhängig vom einfallenden Licht. Die optischen RAMs sind in verschiedenen Ausführungen lieferbar: zum Beispiel das IS 32 im 16poligen Gehäuse mit 65536 Opto-Elementen in zwei Gruppen (Arrays) zu je 128 × 256 Elementen. Daneben gibt es die Ausführung im 64poligen SMD-Gehäuse (Surface mounted device) mit insgesamt 655360 Opto-Elementen. Als Entwicklungshilfe für den Entwurf von Schaltungen mit den Opto-RAMs gibt es eine Kamera mit Digitizer unter der Bezeichnung 'Bullet – Micron Eye' zum Anschluß an Computer wie Apple, IBM oder C64.

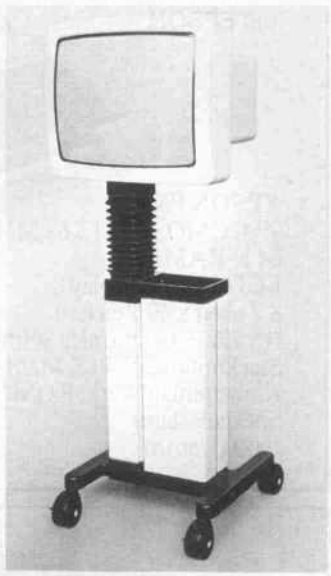


Unitronic GmbH, Münsterstr. 338, 4000 Düsseldorf 30, 02 11/62 63 64.

Monitore komplett

Die Firma ErgoSystems bietet hochauflösende, color oder schwarzweiß Grafik-Monitore in hermetisch geschlossenen Aluminium-Gehäusen an. Das Topmodell dieser Serie mit 20"-Bildschirm, 50 MHz Videobandbreite und 1024 × 780 Bildpunkten in Farbe kostet rund 7866 DM.

ErgoSystems GmbH, Am Weidegrund 10, 8038 Gröbenzell, 0 81 42/80 11.



GEM und Atari

In einem Übereinkommen zwischen Digital Research und Apple Computer hat Digital Research zugestimmt, einige Änderungen an den Anwendungsprogrammen 'GEM Desktop', 'GEM Paint' und 'GEM Draw' vorzunehmen. Laut Informationen von Atari sollen durch dieses Übereinkommen keine Änderungen an GEM oder am TOS-Betriebssystem von Atari nötig werden. Wie Atari versichert, sollen keine Änderungen durchgeführt werden, die die Kapazität des Atari-ST-Systems oder der Software einengen. Außerdem sollen laut Atari Erweiterungen mit allen auf dem Markt angebotenen GEM-Programmen kompatibel sein.

Desk File Options

Dr Doodle Window

Das Computer-Hüsli informiert !

Der GROSSE Spezialist fuer den Texas Instruments TI 99/4A fuehrt nun auch

den ATARI 520 ST !

Wir fuehren Hardware, auch von Drittherstellern, Software und Zubehoer.

Das Premierenbuch: Der neue ATARI ST	DM	39,--
Das Prozessorbuch zum 68000	DM	59,--
ATARI ST Tips & Tricks	DM	49,--
ATARI ST Intern	DM	69,--
Das Maschinensprachebuch zum ATARI ST	DM	39,--
Das grosse GEM-Buch zum ATARI ST	DM	49,--
Der ATARI 520 ST	DM	49,--
GEM fuer den ATARI 520 ST	DM	52,--

ATARI 520 ST Liefertermin anfragen!

720KB 2. Floppystation lieferbar!!!

Fordern Sie sofort unser Info an!!!

Software:		
Infocom Text Adventure Spiele	auf Anfrage	
Dragon Group Forth	auf Anfrage	
Oasis Systems Sundog		149,--
Unicorn Mince Text Editor		499,--
PC-Inzrtcom VT-100 Emulation		399,--
HEX (Q-Bert)		149,--
Ultima III, Kings Quest Adventure	auf Anfrage	
Express Professional Textverarbeitung		199,--
Hippo "C" Programmiersprache "C"	auf Anfrage	
Michtron Mudpies		149,--
Flipside		149,--
Crimson Crown, Transylvania, Adv.	je	149,--
Hippo ST Disk Utilities		199,--
RAMDISK		149,--
Backgammon		149,--
EPROM Brenner		399,--
LOTUS kompatibles PROFESSIONAL		299,--

»Das Computer-Hüsli«

ANDREAS WEYER

Büro Wien:
Förstergasse 6/3/2
A - 1020 Wien
Telefon: ○ 0222/ 33 84 592

Büro Unterhaching:
Münchner Straße 48/II
D - 8025 Unterhaching
Telefon: ○ 089/61 90 48
Teletex: 897197=CHWeyer
Telex: 17897197 chweyer ttx d

apricot F1e mit MS-DOS. Jetzt für 2995 Mark.*

Der Superpreis in Fakten: apricot F1e einschließlich 9 Zoll Grafik-Monitor, MS-DOS 2.11 mit GSX, GW-Basic, Tutor und diversen Dienstprogrammen.

apricot COMPUTER

*incl. MWST.

Profisoft GmbH, Sutthauser Str. 50–52, 4500 Osnabrück, Tel. 0541 - 53905

RAMs und EPROMs besonders BILLIG!

2732K/250 nS Mitsubishi	8,40 DM/St.
2764K/250 nS Mitsubishi	5,40 DM/St.
27128K/250 nS Mitsubishi	6,85 DM/St.
27256/250 nS NEC	12,40 DM/St.
4164-150 NEC	2,25 DM/St.
41256-150 NEC	7,20 DM/St.
6116LP-3 Hitachi	3,85 DM/St.
6264LP-15 Hitachi	9,25 DM/St.
8039-6 Mitsubishi	3,00 DM/St.
8255ap-5 Mitsubishi	3,50 DM/St.

Winchester-Laufwerke

NEC D5124 (10 MB) incl. Controller	1.745,00 DM
NEC D5126 (20 MB) incl. Controller	2.180,00 DM

TEAC-Floppy-Laufwerke

TEAC 35F 1,0 MB	430,00 DM
TEAC 55BV 0,5 MB	345,00 DM
TEAC 55FV 1,0 MB	365,00 DM
TEAC 55GFV 1,6 MB	475,00 DM

IBM-Interface-Karten

XT8088 Mainboard, bis 640K aufrüstbar	339,00 DM
384KB Multifunktions-Karte (OK-RAM)	295,00 DM
Color-Grafik-Karte	178,00 DM
Mono-Grafik/Printer-Karte	220,00 DM
512K RAM-Karte	139,00 DM
Parallel-Karte	65,00 DM
RS-232C-Karte	85,00 DM
Floppy-Disk-Controller für 4 Laufwerke	112,00 DM
Harddisk Controller DTC 5150 BX	545,00 DM

Preise incl. MWSt.
Bei größeren Abnahmemengen sind wir preisflexibel!

IBM-Kompatibel

- 8088 CPU, 8087 (Option)
- 256 – 640 RAM
- **Multi 1/O Karte** (Disk-Kontroller, Uhr, Printer, Game, Parallel-und RS-232 Port)
- **Modular Graphic Karte** (Monochrome/Color/Graphic)
- **2 TEAC Diskettenlaufwerke** je 360 KB DS/DD
- Deutsche Tastatur

DM 2.950,00

KWEM

Postf. 2528, 34 Göttingen, Tel.: 0551/44077-78, Telex 965202

HEISE

Joachim Reineke

Höhere Mathematik in BASIC programmiert

Für Schüler der gymnasialen Oberstufe, Studenten der Naturwissenschaften und Ingenieure

Mit Diskette für Commodore 64

In vielen mathematischen Gebieten, die in der Schule und im Studium behandelt werden, benötigt man Rechentechniken, und bestimmte Aufgabentypen kehren stets wieder. Dieses Buch liefert BASIC-Programme für gewisse mathematische Gebiete, so daß fast sämtliche Aufgaben daraus mit Hilfe eines Computers gelöst werden können. Ferner wird stets eine kurze Einführung in die zugrundeliegende Mathematik gegeben.

Diese Arbeitsunterlage wendet sich von der behandelten Mathematik her gesehen überwiegend an Schüler der gymnasialen Oberstufe, Studenten der Ingenieurwissenschaften sowie weitere mathematisch Interessierte und ist vielfältig einsetzbar.

Die beiliegende Diskette mit allen Programmen ist speziell für den Commodore-Computer C 64 konzipiert.

Inhalt: u. a. Vektorrechnung, lineare Algebra, Matrizenrechnung, komplexe Zahlen, Polynome, lineare Gleichungssysteme, Kegelschnitte, Numerische Integration.

Der Autor, Dr. Joachim Reineke, ist Professor für Mathematik an der Universität Hannover und hat insbesondere Vorlesungen über Mathematik für Ingenieure gehalten.

1. Auflage 1985

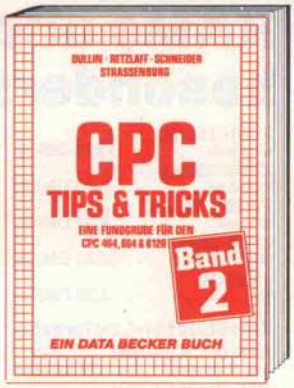
DM 98,–
Kunststoffmappe mit Buch und Diskette, Spiralbindung
144 Seiten, Format 18,0×24,5 cm

ISBN 3-922-705-27-8

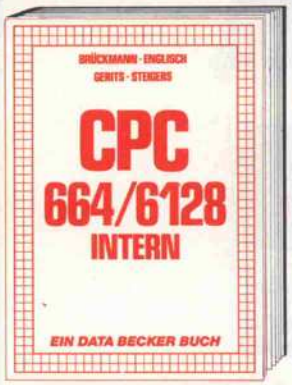
Verlag Heinz HEISE GmbH · Postfach 61 04 07 · 3000 Hannover 61

Aktuelle DATA B

Endlich CP/M beherrschen! Von grundsätzlichen Erklärungen zu Speicherung von Zahlen, Schreibschutz oder ASCII, Schnittstellen und Anwendung von CP/M-Hilfsprogrammen. Für Fortgeschrittene: Fremde Diskettenformate lesen, Erstellen von Submit-Dateien u.v.m. Dieses Buch berücksichtigt die Versionen CP/M 2.2 und 3.0 für Schneider 464, 664 und 6128.
Das CP/M-Trainingsbuch zum CPC, 260 Seiten, DM 49,–



Tips & Tricks für alle CPC Besitzer. Menuegenerator, Maskengenerator, BASIC-Befehlserweiterungen, Programmierhilfen wie Dump, BASIC-Zeile von BASIC aus erzeugen, wichtige Systemroutinen und deren Nutzung, Beschleunigung von Programmen, u.v.m.
CPC Tips & Tricks Band II, ca. 250 Seiten, DM 39,–



Ein Muß für jeden, der sich professionell mit dem CPC 664 oder dem CPC 6128 beschäftigt. Einführung in das System, den Prozessor, das Gate Array, den Video-Controller, den Schnittstellenbaustein 8255, den Soundchip, die Schnittstellen. Mit Disassembler und ausführlichen Kommentaren zu den Routinen von Interpreter und Betriebssystem.
CPC 664/6128 INTERN, 456 Seiten, DM 69,–

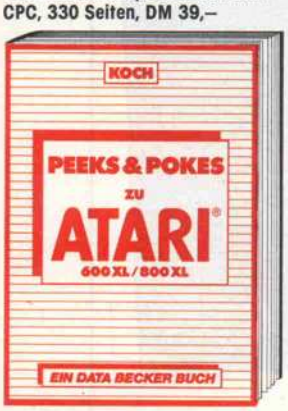
CPC 6128 für Einsteiger ist eine sehr leicht verständliche Einführung in Handhabung und Einsatz des CPC 6128, die keinerlei Vorkenntnisse voraussetzt. Dazu eine Einführung in BASIC, wobei Sie eine komplette Adressenverwaltung erstellen, die Sie anschließend nutzen können. Unentbehrlich für jeden CPC 6128 Einsteiger!
CPC 6128 für Einsteiger, 215 Seiten, DM 29,–

Von den Grundlagen der Maschinenspracheprogrammierung über die Arbeitsweise des Z80-Prozessors und einer genauen Beschreibung seiner Befehle bis zur Benutzung von Systemroutinen ist alles ausführlich und mit vielen Beispielen erklärt. Im Buch enthalten sind Assembler, Disassembler und Monitor als komplette Anwenderprogramme. So wird der Einstieg in die Maschinensprache leichtgemacht!
Das Maschinensprachebuch zum CPC, 330 Seiten, DM 39,–

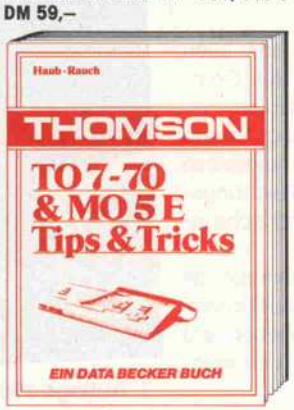
Das Superbuch zum Z80 Prozessor! Systemarchitektur, Pinbeschreibung, Register, Befehlsausführung, Flags, CPU-Software, Anschluß von Systembausteinen, serielle/parallele Datenübertragung, Zähler/Timerbaustein Z80-CTC und Befehlssatz. Alles ausführlich beschrieben und mit vielen Abbildungen! Als Lehrbuch und Nachschlagewerk für jeden Maschinenspracheprogrammierer unentbehrlich!
Das Prozessorbuch zum Z80, 560 Seiten, DM 59,–

Einfach Spitze, was man aus den MSX-Rechnern herausholen kann! Zeichensatzgenerator, 14 Bildschirmseiten im Direktzugriff, inverse Zeichendarstellung, Windows, Text/Grafikhardcopy, Joystickprogrammierung, Terminalprogramm, Systemroutinen, PEEKS und POKES, Abspeicherung von Basic-Zeilen, Tokens, Listschutz, DATA-Zeilengenerator, Variablendump und Textprogramm sind nur einige der vorgestellten Tips. Viele Beispielprogramme!
MSX Tips & Tricks, 288 Seiten, DM 49,–

Dieses Buch macht Schluß mit allen Anschluß- und Steuerproblemen! Von der Beschreibung der Mechanik und Elektronik über die technischen Daten der verschiedenen Typen bis zur Kommunikation mit dem Rechner, der Schriftbildsteuerung und der Formular- und Grafikausgabe ist alles ausführlich und verständlich erklärt. Nutzen Sie die Möglichkeiten Ihres EPSON-Druckers!
Das große EPSON-Drucker-Buch, ca. 250 Seiten, DM 49,– (Erscheint ca. Dezember)



So interessant wie das Thema ist auch das Buch! Leichtverständlich wird der Umgang mit PEEKS und POKES beschrieben, jede Menge POKES dargestellt und dazu noch Beispielprogramme erklärt. Neben Themen wie Bildschirmspeicher, BITS und BYTE's, Memory-Map, Grafik-Modi-Tabelle oder Sound wird auch der Aufbau des ATARI 600XL/800XL ausgezeichnet erklärt. Vieles auch für den 130XE interessant! Der 1. Schritt zur Maschinensprache Ihres Rechners!
Peeks & Pokes zum ATARI 600XL/800XL, 251 Seiten, DM 39,–



Dieses Buch gibt einen wirklich umfassenden Einblick in alle Möglichkeiten, die Ihnen die Thomson Rechner TO 7-70 & MO 5 E geben: der Lichtgriffel, Zeichensatzveränderung, das DOS-BASIC, Lösung des Farbverschiebungsproblems, Spritebewegungsroutine, Einführung in die Maschinensprache, Diskmonitor zum Abtippen, Grafikprogramm, Textverarbeitungsprogramm, Dateiverwaltung und Computerschach.
Thomson TO 7-70 & MO 5 E, Tips & Tricks, 379 Seiten, DM 49,–

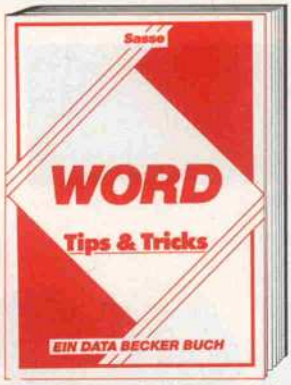
Lassen Sie sich von einem der erfolgreichsten Schachcomputerteams Deutschlands in die Grundlagen, Programmierung und Spieltaktik einführen: Geschichte, Begriffsdefinitionen, grundlegende Algorithmen und ihre Umsetzung in BASIC und berühmte Partien zum Nachspielen sind nur einige der interessanten Kapitel dieses Buches. Mit leistungsfähigem Schachprogramm!
Das große Computerschachbuch, ca. 400 Seiten, DM 49,– (Erscheint ca. Dezember)

Handbücher sind oft schwer verständlich und trocken geschrieben. Dieses Buch nicht! Um MS-DOS/PC-DOS wirklich nutzen zu können, muß man die umfangreichen Begriffe, Befehle und Strukturen kennen: Betriebssystem, Grundkommandos, der Editor EDLIN, Dateikommandos, Hierarchische Dateistrukturen, sequentielle, Random-, Index- und Kommandodateien und DEBUG-Kommandos.
Das Trainingsbuch zum MS-DOS & PC-DOS, über 350 Seiten, DM 49,–

Aus Deutschlands größtem Verlag für Computerbücher

ECKER Buchhits

Sie verarbeiten Ihre Texte mit WORDSTAR? Dann werden Sie mit den Tips & Tricks dieses Buches zum WORDSTAR-Profi. Viele Arbeiten lassen sich wesentlich effektiver und schneller erledigen. Lassen Sie sich von einem Spezialisten den Weg zur optimalen Ausnutzung aller Stärken von WORDSTAR zeigen, denn oft bleiben viele Anwendungsmöglichkeiten in der täglichen Routine ungenutzt. Ein interessantes und spannend geschriebenes Buch!
WORDSTAR Tips & Tricks, ca. 200 Seiten, DM 39,– (Erscheint ca. Dezember)



Wenn Sie Texte mit WORD verarbeiten, werden Sie mit den Tips & Tricks dieses Buches zum Profi! Viele Arbeiten können wesentlich effektiver und schneller erledigt werden, wenn Sie alle Befehle kennen und die Ratschläge dieses Buches befolgen. In der täglichen Arbeit werden oft nicht alle Stärken von WORD ausgenutzt. Deshalb ist dieses Buch eine unentbehrliche Hilfe für Einsteiger und Fortgeschrittene!
WORD Tips & Tricks, ca. 250 Seiten, DM 49,– (Erscheint ca. Dezember)

Das Informationspaket zum ATARI ST mit ausführlicher Hardwarebeschreibung: der 68000 und die anderen IC's, sämtliche Schnittstellen, die Betriebsarten wie GEM-DOS, BIOS, XBios, Grafik, Exceptions, Interruptstruktur, VT52-Emulatur, Systemvariablen und kommentiertem BIOS-Listing. Unentbehrlich für das professionelle Arbeiten mit dem ATARI ST.
ATARI ST INTERN, 464 Seiten, DM 69,–

Den ATARI ST voll ausnutzen können Sie nur in Maschinensprache! Zahlensysteme, Bitmanipulation, der 68000 im ATARI ST, Registerverwendung, Struktur des Befehlssatzes, Programmstrukturen, Rekursion, Stacks, Prozeduren, Grundlagen der Assemblerprogrammierung Schritt für Schritt, Verwendung von Systemroutinen und Tips zum Einbinden von Assemblerroutinen in Hochsprachen. Eine hervorragend geschriebene Einführung!
ATARI ST Maschinensprache, 250 Seiten, DM 39,–

Ein Buch für den Programmierer, der GEM effektiv nutzen will: Arbeiten mit der Maus, Icons, Virtual Device Interface, Application Environment Services, Graphics Device Operating System. Ein besonderer Schwerpunkt liegt in der Programmierung von C und 68000-Assembler. Ein Standardwerk zum Betriebssystem der Zukunft, das zu jedem ATARI ST gehört!
Das große GEM-Buch zum ATARI ST, 459 Seiten, DM 49,–

Grafik und Sound auf dem ATARI ST. Ein Traum wird wahr! Grafikgrundlagen, Animationsgrafik, Funktionsdiagramme, 2D/3D-Grafik, CAD, Soundgrundlagen und das MIDI-Interface sind nur einige Schwerpunkte des Buches. Werden Sie zum Bildschirmkünstler und Computerdirigenten.
ATARI ST Grafik & Sound, ca. 300 Seiten, DM 49,– (Erscheint ca. Dezember)

LOGO ist keineswegs nur eine Sprache für Kinder, sondern eröffnet viele interessante Bereiche wie z.B.: Rechnen mit Logo, Grafikprogrammierung, Wörter- und Listenverarbeitung, Prozeduren, Rekursionen, Sortierroutinen, Maskengenerator, Datenstrukturen und Künstliche Intelligenz. Mit LOGO können Sie schwierige und komplexe Probleme oft leichter lösen, als mit anderen Sprachen!
Das LOGO-Trainingsbuch zum ATARI ST, ca. 250 S., DM 49,– (Erscheint ca. Dez.)

Eine riesige Fundgrube faszinierender Tips & Tricks um Ihren ATARI ST voll auszunutzen! Benutzung des ATARI-BASIC, Programmierung einer RAM-Disk, Druckerspooler und Farbhardcopies für Drucker und Plotter sind nur einige der umfangreichen Beispiele, die von DATA BECKER Spezialisten für Sie erstellt wurden. Ein fantastisches Buch zu einem fantastischen Rechner!
ATARI ST Tips & Tricks, ca. 250 Seiten, DM 49,–

Der neue ATARI ist eine Supermaschine! Aber nur der richtige Einstieg garantiert den professionellen Umgang damit. Deshalb sollte dies Ihr erstes Buch sein. Eine leicht verständliche Einführung in Handhabung und Programmierung des ATARI ST: Tastatur, Maus, Editor, der erste Befehl, das erste Programm, Anschluß der Geräte u.v.m. Dieses Buch ist ein Muß für jeden Einsteiger!
ATARI ST für Einsteiger, ca. 250 Seiten, DM 29,–

Erscheint ca. Dezember

Sie können BASIC und wollen „C" lernen? Mit diesem Buch kein Problem! Die elementaren Grundelemente wie Variablen, Zeiger, Ausdrücke und Kontrollstrukturen werden als Einführung benutzt, um weiterführende Sprachelemente wie Unterprogramme, Strukturen und Fileverwaltung zu erklären. So können Sie die Stärken von „C" für eigene Programme ausnutzen!
Von BASIC zu C mit dem ATARI ST, ca. 250 Seiten, DM 39,–

Kein Programmierer sollte auf dieses Handbuch verzichten. Sie finden detailliertes Sachwissen zur Technik und Programmierung: Entwicklung des 68000, Aufbau, Signal- und Busbeschreibung, Peripheriebausteine, Befehlssatz, Programmierbeispiele, Vergleich mit anderen 16-Bit-Prozessoren u.v.m. Ein Buch für echte Computerfreaks!
Das Prozessorbuch zum 68000, 516 Seiten, DM 59,–

JETZT NEU: DATA WELT 1/86

Die sollten Sie sich nicht entgehen lassen.

BESTELL-COUPON

Einsenden an: DATA BECKER · Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf 1
Bitte senden Sie mir:

zzgl. DM 5,– Versandkosten
☐ per Nachnahme ☐ Verrechnungsscheck liegt bei

Name und Adresse bitte deutlich schreiben

DATA BECKER

Merowingerstr. 30 · 4000 Düsseldorf · Tel. (0211) 310010

Überzeugende Farbgrafik und hohe Rechenleistung sind die starken Pluspunkte des Amiga. Die 68000-CPU läuft mit 7,16 MHz ohne Wartezyklen, wie das Test-Team (v. l. Manfred Bertuch, Christian Persson, Eberhard Meyer) mit Hilfe des Oszilloskops feststellen konnte.

Avanti Amiga!

Commodores neues Flaggschiff mit 68000-CPU

Eberhard Meyer

Erst im späten Frühjahr des nächsten Jahres wird er zu haben sein, und dennoch ist er schon in aller Munde: Der Amiga. Commodore möchte mit seinem neuen Flaggschiff die immer härter werdende Schlacht um Mikrocomputer-Käufer für sich entscheiden. Man tritt mit dieser Maschine an gegen den IBM PC, gegen den Apple Macintosh und gegen den Atari 520 ST.

In der Grundausstattung besteht der Amiga aus der Systemeinheit, einem Farbmonitor, einer Tastatur und einer Maus. In der Systemeinheit, die mit einer 68000-CPU und 256 KByte RAM (plus 256 KByte Systemspeicher) ausgerüstet ist, steckt ein 3,5-Zoll-Diskettenlaufwerk mit 880 KByte Kapazität. Das ganze kostet mit einem Amiga-eigenen Betriebssystem in den USA umgerechnet rund 5700 DM. Zu welchem Preis der Amiga auf dem deutschen Markt eingeführt wird, ist derzeit noch nicht bekannt.

Hardware

Zum Test stand uns ein durch

Man vergleiche die Auflösung am Bildschirmrand mit der des Atari 520 ST (c't 9/85, Seite 28).

und durch amerikanisches Modell zur Verfügung. Selbst das Netzteil war noch auf 110V, 60 Hz eingerichtet. Auch der Tastatur sah man ihre Herkunft an: Keine Spur von deutschen Umlauten. Die deutschen Amigas, die es bislang noch gar nicht gibt, sollen nach Angaben von Commodore dagegen auch mit einem deutschen Zeichensatz ausgeliefert werden.

Das Tastengefühl ist sehr angenehm. Auf dem Weg in die Tiefe steigt die Federkraft zunächst an, um dann milde in eine negative Kennlinie überzugehen. Sie ähnelt darin der Commander-Tastatur von Preh. Der Schaltpunkt ist eindeutig und präzise, ohne daß die Tastatur unnötig viele Geräusche von sich gibt.

Der Farbmonitor gibt die hochwertige Grafik des Amiga in angemessener Auflösung wieder. Farbsäume waren praktisch

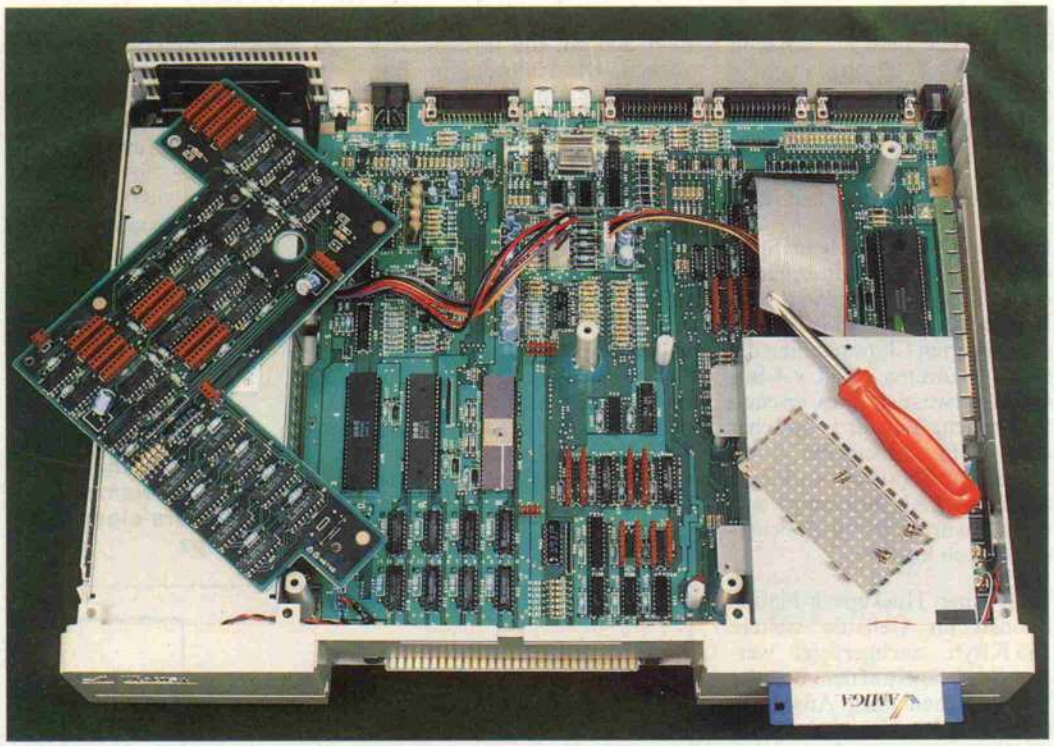
nicht erkennbar. In der Schärfe ist er dem Schwarzweiß-Monitor des Atari jedoch geringfügig unterlegen, wie ein Vergleich von Bild 1 mit dem Bild 2 aus c't 9/85 (Seite 28) zeigt. Auch die Videofrequenz des Amiga liegt mit 28,6 MHz etwas niedriger als die des 520 ST. Die ungewöhnliche Punktfrequenz, die auch zur Erzeugung der Taktfrequenz für die CPU dient, hat man gewählt, um zur amerikanischen Fernsehnorm kompatibel zu sein.

Übrigens haben die Entwickler doch tatsächlich einen Videomodulator eingebaut, so daß auch gewöhnliche NTSC-Fernsehgeräte angeschlossen werden können. Mit ihrer nicht wesentlich über 5 MHz liegenden Bandbreite sind Fernsehgeräte auch nicht annähernd in der Lage, die Amiga-Grafik wiederzugeben. Im Designteam von Commodore würde man wohl auch nicht zögern, Porsche-Motoren in VW-Käfer einzubauen, wenn es dafür Käufer gäbe...

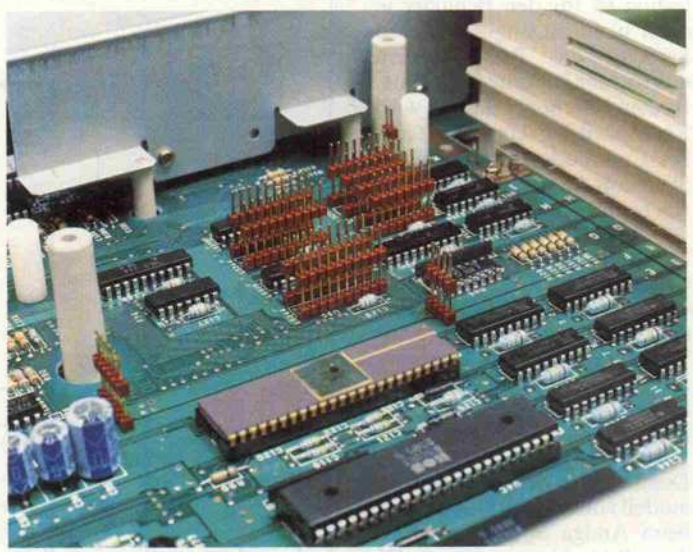
Empfindliche Benutzer werden feststellen, daß der Amiga-Bildschirm nicht ganz so flimmerfrei ist, wie der des 520 ST. Auch dies hat seine Ursache in der Fernsehnorm, die 60 (Halb-) Bilder pro Sekunde festlegt. Der 520 ST dagegen liegt mit 71 Hz über der Bildwechselfrequenz, die das menschliche Auge noch erkennen kann. Trotz dieser kleinen Einschränkung kann man den Amiga-Monitor als ein überdurchschnittlich gutes Gerät bezeichnen. Er ist flimmerarm und scharf.

Die Maus arbeitet präzise. Als Bediengerät für die 'Workbench' (siehe unten) ist sie hervorragend geeignet. Sie verfügt über zwei großflächige Tasten, die zu Eingaben in Programme genutzt werden können. Die Amiga-Software macht ausgiebig Gebrauch davon.

Die Systemeinheit des Amiga macht einen kompakten, stabilen Eindruck. Sie beherbergt außer der Mutterplatine auch das Diskettenlaufwerk. Es arbeitet doppelseitig mit 3,5-Zoll-Disketten, auf denen es 880 KByte unterbringt. Die Arbeitsgeschwindigkeit könnte ruhig noch etwas gesteigert werden, darin unterscheidet sich der Amiga nicht von seiner unmittelbaren Konkurrenz. Dies allerdings ist Aufgabe der Software.



Die Mutterplatine des Amiga endet vorn in einem Anschluß zur Speichererweiterung, die unter einer Gehäuseabdeckung Platz findet. Links auf dem Netzteilgehäuse die Zusatzplatine für den Betriebssystemspeicher.



Auf diese Anschlußstifte wird die Betriebssystem-Speicherkarte geschoben.

Für ein zügiges Arbeiten mit dem leistungsfähigen Rechner ist ohnehin ein Harddisk-Laufwerk zwingend erforderlich. Es heißt, Commodore habe eine Platte in der Entwicklung. Einen Termin für die Markteinführung konnte man jedoch noch nicht nennen.

Doch nun zur Hauptsache, der Rechnerplatine. Dort tut eine CPU des Typs 68000 ihren Dienst. Sie arbeitet mit 7,16 MHz ohne Wartezyklen, wie wir mit dem Oszilloskop überprüft haben.

Die CPU wird unterstützt von drei Commodore-eigenen Spezial-ICs, die unter anderem für die hohe Leistungsfähigkeit des Amiga im Grafikbereich verantwortlich sind. Unter ihnen ist eine vierkanalige DMA-Einheit, die völlig unabhängig von der CPU im Bildschirmspeicher hin- und herkopieren kann. Besonders leistungsfähig macht sie die Fähigkeit, drei Quellen logisch zu verknüpfen. Das Ergebnis wird sequentiell an eine beliebige Stelle des Videospeichers geschrieben. Mit Hilfe dieser speziellen DMA-Logik kann man Gegenstände, die sich auf dem Bildschirm vor einem Hintergrund bewegen, sehr leicht und schnell darstellen. So hat denn Commodore auch schon einige beeindruckende Beispiele von Animation auf dem Bildschirm in petto.

Auch die Tonausgabe läßt den Amiga als Super-Spielcomputer erscheinen. Zwei getrennte Tonkanäle werden in einem Kundenschaltkreis 'D/A-gewandelt' und über einen Tiefpaß 6. Grades an die Stereo-Ausgangsbuchsen gegeben. Als Beispiel für die akustischen Fähigkeiten des Amiga konnte man auf der Testmaschine von BASIC aus (fast) beliebige englische Texte sprechen lassen.

Das, was das IC SC01 im c't-Sprachsynthesizer macht, kann der 68000 also auch in Software. Die Sprachqualität ist dabei ausreichend, um den Text verständlich zu machen, bleibt jedoch hinter der moderner Sprachsysteme deutlich zurück.

Etwas mager sieht es beim Speicher aus. Auf der Mutterplatine des Amiga sitzen nur 256 KByte RAM. Statt der in 256K × 1 Bit organisierten Chips hat man die etwas teureren 64K × 4-Bit-Chips verwendet. Dies geschah vermutlich, um den Speicher auch in kleineren als 512-KByte-Schritten ausbauen zu können. Als der Amiga entwickelt wurde, waren Speicherchips noch kostbar...

Über eine Huckepack-Platine können im Gehäuse weitere 256 KByte nachgerüstet werden. Wie Nägel auf dem Bett des Fakirs stehen dazu Anschlußstifte auf der Mutterplatine in die Höhe. Diese Speichererweiterung ist für den Benutzer jedoch nicht zugänglich. Sie beherbergt das Betriebssystem, das von der Diskette beim ersten Booten hierher geladen wird. Ebenso wie bei Atari denkt man bei Commodore daran, dieses System-RAM durch ROM zu ersetzen.

Immerhin ist es möglich, von außen weitere 256 KByte Speicher anzufügen. Dann stehen dem Benutzer 512 KByte zur Verfügung, was ein Minimum ist, falls man die Fähigkeiten des Betriebssystems voll ausschöpfen will.

Denn wie bei dem Konkurrenzmodell von Atari muß man auch beim Amiga Speicherplatz für den Bildschirm opfern. Die Höhe des Verlusts ist von der gewünschten Bildschirmauflösung abhängig. Wer mit einer schwarzweißen Darstellung im 200 × 320er-Raster zufrieden ist, kommt mit 8 KByte aus. Doch der hätte lieber gleich einen kleineren Rechner kaufen sollen.

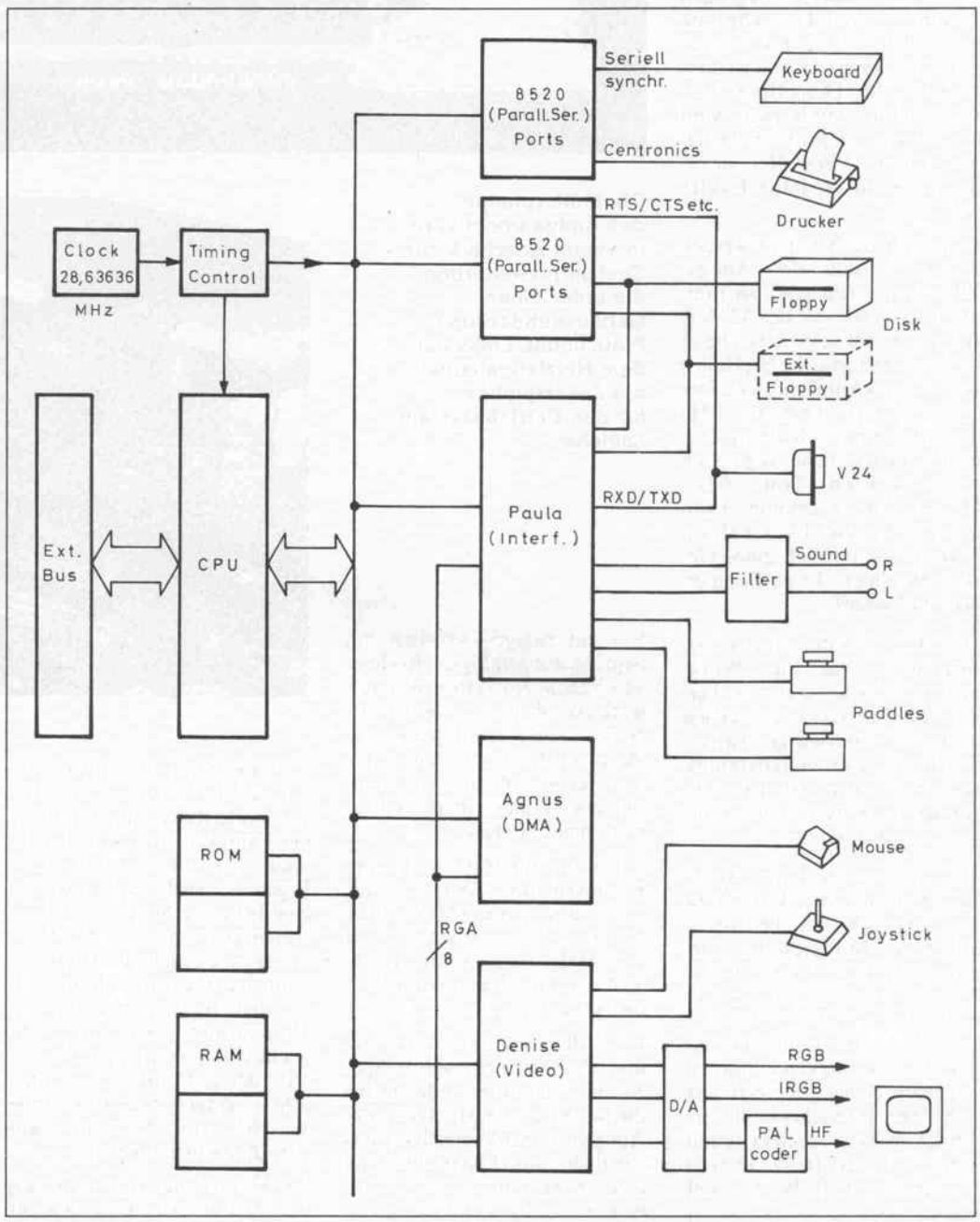
In der Regel wird man die Grafikfähigkeiten des Amiga voll nutzen wollen: 640 × 400 Punkte mit maximal 32 aus 4096 Farben. Dann werden pro Farbebene 32 KByte dem Bildschirmspeicher zugeschlagen, bei 32 unterschiedlichen Farben auf dem Schirm sind das 5 × 32 KByte = 160 KByte, die für die Grafik verlorengehen.

Dafür bekommt man Bilder auf dem Schirm, die ihresgleichen suchen. Die Halbtöne im Bild erzeugt der Amiga, indem er die 1 bis 5 Bit breite Farbnummer eines Pixels aus dem Videospeicher ausliest. Er sieht dann in einem 32x12 Bit großen Register (Color Look Up Table) nach, welche der 4096 Farben der Farbnummer zugeordnet ist. Diese 12-Bit-Zahl schließlich wird auf die drei Video-D/A-Wandler gegeben, die jeweils 4 Bit Auflösung bieten. Ein flexibles Konzept. (Wer mehr über die Funktionsweise einer Colour Look Up Table erfahren will, sollte den Beitrag 'Farbenzauber' in c't 10/85 nachlesen.)

Einen Disketten-Controller sucht man im Amiga vergebens. In diesem Punkt haben die Commodore-Entwickler wohl Apple's Leuten über die Schulter geschaut und eine preiswertere Lösung gefunden. Alle Steuerleitungen für die Laufwerke werden über Parallelport-Bausteine von der CPU kontrolliert. Die Schreib- und Lesedatenleitungen verschwinden in einem der drei Kundenschaltkreise. Da die Diskettenlogik Interrupts erzeugt, ist die Software über Diskettenwechsel stets im Bilde.

Für die Kommunikation mit seiner Umwelt ist der Amiga gut gerüstet. An seinem Gehäuse findet man außer den Buchsen für Bild und Ton die Anschlüsse für zwei Mäuse oder Joysticks. Der Anschluß für zwei weitere Diskettenlaufwerke fehlt genausowenig wie ein Centronics-Port für den Drucker und ein serieller asynchroner Anschluß, der üppig mit Steuersignalen für den Modembetrieb ausgestattet ist.

Blockschaltbild des Amiga. 'Agnus', 'Denise' und 'Paula' sind die Namen der Commodore-eigenen Spezial-Chips.



Gegenüber dem Atari 520 ST fällt besonders der breite Bus an der linken Gehäusehälfte auf. Hier liegt der komplette 68000-Bus an einem Kartenstecker und öffnet so die Tür zu umfangreichen Hardwareerweiterungen. Dabei muß man jedoch behutsam vorgehen: Der Bus ist nicht gepuffert.

Software

Gleich eines vorweg: Der Amiga ist natürlich nicht IBM-PC-kompatibel. Das Gerücht war entstanden, als Commodore das Vorhandensein eines Emulations-Programms hervorhob. Ganz traurig war Commodore über diese in einigen Blättern aufgetauchte Story wohl nicht. Ist sie doch geeignet, das Vorab-Interesse am Amiga zu steigern.

Schon allein wegen der völlig unterschiedlichen Zentraleinheiten - im IBM PC denkt eine CPU des Typs 8088 - ist es nicht ohne weiteres möglich, PC-Programme auf dem Amiga laufen zu lassen. Ein Emulator, der per Software den 8088-Maschinencode interpretiert, ist ein lahmes Behelfsmittel. Leistungseinbußen um den Faktor 4 und höher sind der unvermeidliche Preis für die Emulation.

Beim Amiga kommt erschwerend hinzu, daß er die MS-DOS-Betriebssystemaufrufe nicht zur Verfügung stellt. Man muß den MS-DOS-Systemkern also obendrein emulieren, will man PC-Programme auf den Commodore-Rechner übertragen. Dabei dürften viele Probleme auftreten, so daß man keine weitgehende Kompatibilität erwarten darf. Bessere Ergebnisse verspricht dagegen eine Zusatzkarte, die sich laut Auskunft von Commodore in der Entwicklung befindet. Vorgeführt werden konnte sie allerdings bisher nicht.

Die Emulation eines schwächeren Geräts dürfte allerdings ohnehin nur vorübergehend interessant sein. Amiga-DOS ist ein modernes Betriebssystem mit Eigenschaften, die über die aller CP/M-Versionen oder die von MS-DOS weit hinausgehen.

Da fällt zunächst ein modernes Multitasking- Konzept auf, das Elemente von MP/M enthält. Der Benutzer kann auf dem Amiga mehrere Programme scheinbar gleichzeitig arbeiten lassen. Natürlich bearbeitet die CPU zu einem bestimmten Zeitpunkt nur ein Programm. Die anderen liegen 'regungslos' im RAM. Das Betriebssystem überwacht die Zeit, während der ein Programm Kontrolle über die CPU hat. Nach wenigen Millisekunden stoppt es das Programm und teilt die CPU dem nächsten zu.

Auf diese Weise kommt jede der Tasks einmal dran. Wie oft ein Programm einen 'Zeitschlitz' der CPU erhält, wird von seiner Priorität bestimmt. Das ist eine Zahl, mit der der Benutzer die Wichtigkeit eines Programms angeben kann. Programme, auf deren Ergebnis man wartet, wird man mit einer hohen Priorität versehen. Solche, die unkritische Arbeiten im Hintergrund versehen, zum Beispiel Drucker-Spooler, werden in der Priorität niedrig gehalten, damit sie den laufenden Betrieb nicht stören.

Beim Multitasking versieht jedes Programm eine bestimmte Aufgabe. Man spricht deshalb auch von Prozessen (Tasks), die im Speicher auf ihre Aktivierung warten.

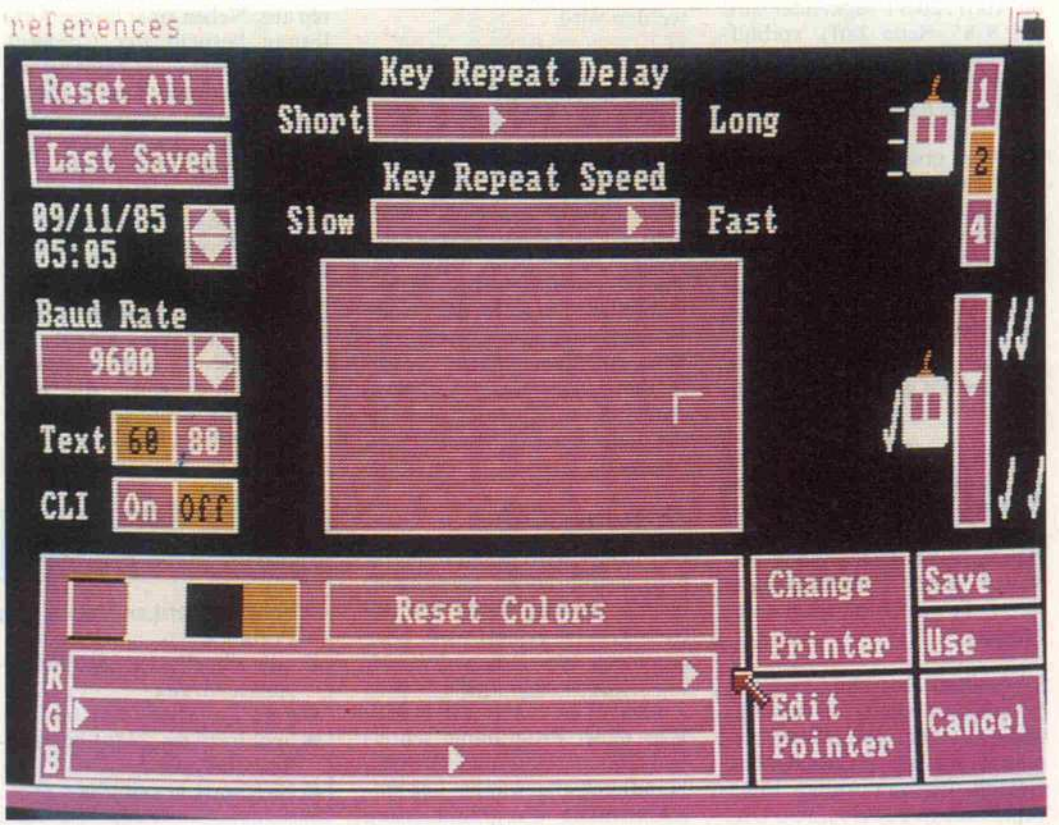
Eine wichtige Eigenschaft des Amiga-DOS ist es nun, Prozesse synchronisieren zu können. Das Betriebssystem hält Programm 2 zum Beispiel an, wenn Programm 1 noch nicht weit genug gearbeitet hat. Dieses Konzept, das im PC-Bereich bisher wenig bekannt ist, eröffnet neue Dimensionen in der Programmierung: Ein komplexes Programmierproblem kann in mehrere Prozesse aufgeteilt werden, die dann einzeln geschrieben und getestet werden können. Erst ganz zum Schluß fügt man das gesamte System zusammen und läßt es in der Multitasking-Umgebung ablaufen. In großen Programmierer-Teams gestaltet sich die Zusammenarbeit und die Software-Wartung so wesentlich leichter, als wenn man das Problem durch Aufteilung in Unterprogramme hätte lösen wollen. – Wer das c't 68000-Projekt kennt, erfährt hier freilich keine Neuigkeiten.

Über dieses Menü können die wichtigsten Grundeinstellungen des Amiga schnell und einfach per Maus vorgenommen werden.

Die Prozesse kommunizieren untereinander über Mitteilungen (Messages), über die auch die Synchronisation abgewickelt wird. Beispiel: Ein Drucker-Spooler erwartet den Namen der Datei, die ausgedruckt werden soll. Dazu fragt er beim Betriebssystem an. Da kein Name vorliegt, friert das DOS den Spooler ein. Erst wenn ein anderer Prozeß einen Dateinamen als Mitteilung an den Spooler absendet, wird dieser wieder aufgeweckt und in die Schlange der zu bearbeitenden Prozesse eingereiht.

Weitere Eigenschaften des Amiga-DOS wird man bei dem Qualitätsstand dieses Betriebssystems als Selbstverständlichkeiten erachten. Dazu gehören baumstrukturierte Inhaltsverzeichnisse (siehe c't 3/85, Seite 25), wie sie auch unter MS-DOS unterstützt werden. Auch die 'Device Independent I/O' (peripherieunabhängige Ein-/Ausgabe) ist ein guter Bekannter vom IBM PC. Man umgeht dabei die alten Beschränkungen des CP/M.

Dort war die Ansteuerung buchstabenorientierter Ein-/Ausgabegeräte völlig unterschiedlich von der, wie sie bei Massenspeichern üblich ist. Die



Folge: Der Programmierer mußte schon bei der Erstellung eines Programms genau festlegen, wie die Peripherie angesprochen werden soll.

Wesentlich einfacher geht's unter Amiga-DOS: Jedes Gerät - auch solche, die nachträglich angefügt werden - hat einen Namen. Gerätenamen enden in einem Doppelpunkt, damit sie das Betriebssystem von Dateinamen unterscheiden kann. Wenn ein Programm nun fragt, wohin es seine Ausgabe senden soll, hat man die (fast) freie Wahl: Man kann einen Dateinamen angeben, wenn man die Daten abspeichern will. Wer es schwarz auf weiß lieber hat, gibt den Namen des Druckers an: 'LP:'. Das Programm, das die Daten ausgibt, bemerkt nichts von der Umlenkung auf den Drucker.

Aus Bedienersicht ist der Amiga tatsächlich eine schöne Maschine. Der unerfahrene Benutzer braucht nicht auf die Kommandoebene hinabzusteigen, um Programme laufen zu lassen. Nach dem Booten meldet sich der Amiga mit der 'Workbench'. In diesem Menü kann der Benutzer durch Verschieben der Maus ein Programm auswählen und starten. Die 'Workbench' ist dem Benutzer-Interface des GEM (Graphics Environment Manager), wie es im Atari 520 ST verwendet wird (c't 9/85, Seite 28ff), verblüffend ähnlich. Auch in der Bedienung konnten wir gewichtige Unterschiede nicht feststellen.

Wer den etwas direkteren Zugang zum Rechner bevorzugt, kann die 'Workbench' verlassen und in den Kommandomodus überwechseln. Wie schon erwähnt, benimmt sich der Amiga dann wie ein IBM PC unter MS-DOS. Viele der Kommando- und Programmnamen sind der DOS-Syntax entnommen.

UNIX-Fans werden die Ohren spitzen, wenn sie erfahren, daß Amiga-DOS obendrein durch ein gutes Echtzeitverhalten glänzt. Das Betriebssystem verwaltet eine Interruptvector-Kette, die auf 15 Interruptroutinen zeigt.

Da das Betriebssystem dem Programmierer einen Teil der Verwaltung des Interrupts abnimmt, ist es vergleichsweise einfach, für den Amiga Interruptroutinen zu schreiben. Dies kann sogar in einer höheren Programmiersprache geschehen, die Sprache C hat da als 'Haussprache' des 68000 besonders gute Karten.

Auch sonst macht der Amiga dem Programmierer das Leben leicht: Im EPROM (zur Zeit noch im RAM, siehe oben) liegen sehr viele Routinen, die über reine Betriebssystemfunktionen hinausgehen. Man hat hier also wie beim Macintosh das Konzept verfolgt, nützliche und wichtige Routinen gleich mitzuliefern.

Das Amiga-DOS erweckt den Eindruck, recht effizient programmiert worden zu sein. Den Overhead, der in Multitasking-Systemen naturgemäß auftritt, hat man bei Commodore gut beherrscht. Die Rechenleistung der CPU steht größtenteils den Anwenderprogrammen zur Verfügung. Ein UNIX-System dagegen neigt bei kleinem Speicherausbau dazu, sich mit sich selbst zu beschäftigen.

Ein dunkler Punkt in der Beurteilung des Amiga-DOS bleibt: Es ist auf Systemebene zu keinem der bekannten Betriebssysteme kompatibel. Man kann also nicht auf den bestehenden Softwarepool von UNIX oder CP/M 68K zurückgreifen, sondern man muß nehmen, was von Commodore oder Software-Häusern irgendwann angeboten werden wird.

Unsere amerikanische Testmaschine verfügte neben einer Reihe von Spielen über einen C-Compiler und einen BASIC-Interpreter. Bei Commodore ist man über dieses BASIC nicht ganz glücklich. Deshalb wird man die deutsche Version des Amiga mit einem Microsoft-BASIC ausstatten. Ein Pascal-Compiler ist in Sicht, über einen Fortran-Compiler konnte man keine Angaben machen. . . Hoffentlich ist das Software-Angebot für den Amiga bei seiner deutschen Markteinführung üppiger.

Dokumentation

Der Amiga wird geliefert mit einem ausführlichen Handbuch, in dem die Bedienung des Betriebssystems erklärt wird. Dies geschieht aus Anwendersicht, die Erklärungen gehen dem Amiga nicht 'unter die Haut'. Wer selbst Programme schreiben will, ist auf das BASIC-Handbuch angewiesen. Die maschinennahe Programmierung und Programmiertricks bleiben Otto Normalverbraucher verborgen.

Wer aber bereit ist, noch einmal in die Tasche zu greifen, kann ein Entwicklungskit kaufen. Es beinhaltet nicht nur weitere Utilities, sondern auch einen Satz von fünf Handbüchern. Diese sehr umfangreiche Dokumentation kann man nur als ausgezeichnet bezeichnen. Das Konzept des Betriebssystems wird genauso umfassend beschrieben wie die Systemaufrufe oder die Diskettenstruktur. Auch die Hardware wird detailliert erläutert sowie der Assembler, Linker und ein umfangreicher Satz von C-Unterprogrammen. Man muß fragen, warum diese Dokumentation nicht gleich mitgeliefert wird.

Rechner	Programm								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
C 64	1,2	9,4	8,2	20,5	21,4	32,1	51,1	11,3	
BBC-Acorn	0,7	2,9	7,9	8,4	8,8	13,5	20,9	4,8	
Apple IIc	1,3	8,5	16,0	18,0	19,2	28,6	45,0	10,6	
CPC 464	1,1	3,3	9,2	9,8	10,3	19,3	30,4	3,4	
Sinclair QL	2,1	5,7	9,6	9,4	11,9	24,4	42,9	2,1	
IBM PC (8088)	1,4	4,9	10,4	10,8	12,2	22,8	35,4	-	150,3
DC-186 (8086, 8MHz)	0,7	2,5	5,3	5,5	6,3	11,6	18,0	1,9	
Atari 520 ST	0,8	2,8	5,7	6,5	7,2	13,6	20,3	0,8	30,1
Comm. Amiga	0,75	2,35	4,6	6,2	6,9	11,4	15,5	-	56,5

Das vorläufige Amiga-BASIC im Benchmark-Vergleich mit dem vorläufigen Atari-BASIC und anderen. Obwohl der Atari ST der höheren Taktfrequenz wegen rund 10 % mehr Rechenleistung aufzubieten hat, liegt der Amiga in den meisten Disziplinen knapp vorn. Hier geben die Unterschiede der verschiedenen BASIC-Interpreter den Ausschlag.

Fazit

Der Amiga ist ein schneller 16-Bit-Rechner auf der Basis des 68000-Prozessors. Gegenüber dem Macintosh scheint er durch ein deutlich besseres Preis-/Leistungsverhältnis zu glänzen. Er zeichnet sich vor allem durch seine Grafikfähigkeiten aus. Neben einer hohen Auflösung besticht der Commodore-Rechner dank zusätzlicher Hardware durch eine in dieser Klasse konkurrenzlos schnelle Grafik. Der schwarzweiße Monitor des Atari 520 ST jedoch ist etwas schärfer. Der IBM PC kann mit seiner Standardgrafik einem Vergleich in diesem Punkt nicht standhalten.

Ein Busanschluß auf der linken Seite des Gehäuses macht den Amiga auch für solche Anwendungen interessant, die eine Hardware-Erweiterung erfordern. Der Atari 520 ST dagegen ist kaum ausbaubar, der IBM PC jedoch steht in diesem Punkt besser da, da man im Gehäuse einen gepufferten Bus und genügend Platz für Erweiterungen findet.

Das Betriebssystem des Amiga setzt einen neuen Standard. Es ist multitasking-fähig und den Systemen der Konkurrenten deutlich überlegen. Auch wenn es in der Bedienung dem MS-DOS-erfahrenen Benutzer vertraut erscheint, ist es dennoch zu keinem bekannten Betriebssystem kompatibel.

Welchem Rechner man letztlich den Vorzug gibt, sollte man erst nach Markteinführung des Amiga durch einen direkten Vergleich entscheiden. Der Atari 520 ST ist in der Rechenleistung vergleichbar, ist einfacher aufgebaut und kostet nur etwa die Hälfte. Der IBM PC wird durch die größte Programmpalette unterstützt, schneidet in puncto Rechenleistung aber deutlich schlechter ab. Seine mathematischen Fähigkeiten können durch einen Coprozessor jedoch sehr gesteigert werden. Sein Preis ist vergleichbar zu dem des Amiga.

Ergebnisse auf einen Blick

- hohe Grafikauflösung in Farbe
- sehr schnelle, hardwareunterstützte Grafik
- gute Tastatur
- hochwertiges Multitasking-Betriebssystem
- Hardware erweiterbar
- Betriebssystem nicht kompatibel zu bekannten Standards
- hochwertige Manuals nur gegen Aufpreis

ct

INTERFACES

Robotext
Das komplette Textsystem für C-64, integriert in einem Modul (Programme und Interface). Passend für Brother CE und EM-Modelle.

Textverarbeitung
- Beliebiges Format bis 200 Zeichen pro Zeile
- Horizontales und vertikales Scrolling
- Automatischer Randausgleich
- Rechtsbündig und zentriert schreiben
- Sämtliche Sonderzeichen am Bildschirm dargestellt
- Briefe, Texte und Hardcopy

Adressverwaltung
- Kurze Zugriffszeiten
- Zusatzinformationen
- Adressauswahl für Robotbriefe
- Adresslisten und Etiketten anpassbar

Interface
- Eingabe ab Schreibmaschinentastatur
- Ausdrucken auf Schreibmaschine

DM 580.– inkl. MwSt.

TRI-VC, das Interface für Commodore Home-Computer und Brother Schreibmaschinen, 2 KByte Puffer, Möglichkeit, Zeichen umzudefinieren.
DM 490.– inkl. MwSt.

TRI-PC, für alle PC's mit paralleler Druckerschnittstelle und Brother Schreibmaschinen, 2 KByte Puffer, Zeichen umdefinieren (für Schneider, IBM usw.).
DM 520.– inkl. MwSt.

CBM-PC, erlaubt den Anschluss von Druckern mit paralleler Schnittstelle an Ihren Commodore Home-Computer, Zeichen umdefinieren.
DM 320.– inkl. MwSt.

CBM-RS, wie oben, jedoch mit RS232C (bis 9600 Baud). **DM 360.–** inkl. MwSt.
Die Interfaces benötigen keinen Speicherplatz Ihres Computers. Sie werden unter Geräte-Adresse 4 oder 5 angesprochen.
Switchbox SS-1, PS-1, erlauben den Anschluss von 3 Geräten an eine Parallel-Centronics bzw. RS232C-Schnittstelle durch einfaches Umschalten.
DM 185.– inkl. MwSt.

Märki & Co Lenz
CH-3114 Wichtrach
Telefon 031 98 21 52 Telex 912 247 mlco ch

Super-Preis! Typenraddrucker **UCHIDA DWX-305** getestet in „Computer Persönlich 9/85" und „Happy Computer 2/85" nur noch DM **599,–**

SCHNEIDER z.B.
CPC 6128, grüner Monitor DM 1.448,–
CPC 464, grüner Monitor DM 748,–

STAR z.B.
SG 10 und SG 10c DM 895,–

COMMODORE z.B.
PC 10 mit 2 Laufwerken und 30 MB Festplatte DM 7.490,–

RICOH z.B. Laufwerk DS/DD 40 Tracks DM 298,–

DISKETTEN 10 Stck. 100 Stck.
Fuji SS/DD 55,– 469,–
No Name 39,– 315,–

ATARI 520 ST auf Anfrage

NEU!
CITIZEN Matrixdrucker auf Anfrage (auch auf Händleranfragen)

SHARP, EPSON, APPLE, BMC, ZENITH, TAXAN, PICOM
Fordern Sie kostenlose Informationen an!

COMPUTERTECHNIK G. WEBER
Ludmillastraße 15 · 8000 München 90
Telefon 089/651 68 56

Reinhard Milde
Postfach 70 13 44
8000 München 70
Telefon 0 89/7 69 46 31

Alle Preise in DM für 1 Stück incl. 14 % MWSt zzgl. Versandspesen bei NN-Versand. Preise für größere Stückzahlen, OEM u. WV bitte anfragen! Angebote freibleibend!

SHUGART SA 460	1,0 MB	**339,–**
QUME 142	0,5 MB	**299,–**
OLIVETTI HD 518	18,0 MB	**1045,–**
SHUGART SA 712	12,9 MB	**1250,–**
CIPHER Floppy-Tape	20,0 MB (form.)	**2890,–**
SMS OMTI 5510 Controller für IBM–PC		**645,–**

Staffelpreise ab 5 und 10 Stück bitte anfragen!

---

elektor

NEU

FORTH
Programmiersprache der vierten Generation

von Rüdiger Birkemeyer
168 Seiten
ISBN 3-921608-38-4/DM 28,50
(+ DM 2,50 Porto/Versandkosten)

Wer gerne programmiert und seinen Computer optimal nutzen will, hat mit FORTH dazu jede Gelegenheit. Denn die Besonderheit von FORTH, der Programmiersprache der vierten Generation, ist: Der Anwender kann FORTH fast beliebig erweitern und eigene (Befehls-)Worte hinzufügen.
Der Autor baut in seinem Buch die Sprache systematisch auf und beginnt mit der Stapelorganisation, einem sehr wichtigen Detail bei FORTH. Es folgen Kontrollstrukturen, Schleifen und Verzweigungen, die für die Programmierung unerläßlich sind. Auch der Editor erleichtert das Schreiben eines Programms erheblich. Mit dem FORTH-Assembler ist es schließlich noch möglich, neue Worte direkt in Maschinensprache zu formulieren. Das macht die Kommunikation zwischen Anwender und Computer noch schneller.
Was das Lernen einer Sprache interessant macht, ist deren Anwendung. Nach diesem Motto hat der Autor die Theorie mit zahlreichen praktischen Beispielen versehen. Sie regen dazu an, eigene Programmvariationen zu entwickeln.

Am besten bestellen Sie mit der Bestellkarte am Heftende.

Elektor-Verlag GmbH
Postfach 11 50 · 5133 Gangelt 1

---

versa dis

SPECIAL OFFER

4164-150	3,20	PAL 10L8CN	9,15
41256-150	8,50	PAL 12L6CN	9,15
6264 LP 15	9,50	PAL 12L10CN	11,75
2716-450	7,40	PAL 14L8CN	11,75
2732-450	8,50	PAL 16L6CN	11,75
2764-250	6,30	PAL 20L8CN	19,15
27256-250	19,00	PAL 20L10CN	16,55

PRÄZISIONSSOCKEL:		**SPANNUNGSREGLER**	
8-polig	0,46	7805	0,98
14-polig	0,80	7806	0,98
16-polig	0,91	7808	0,98
20-polig	1,14	7812	0,98
24-polig	1,39	7905	1,03
28-polig	1,55	7908	1,03
40-polig	2,22	7912	1,03
48-polig	2,62	7915	1,03
64-polig	3,53	7920	1,03

Weitere Produkte wie TTL / LINEARE / MIKROPROZESSOREN / SPEICHER / DIP-SOCKEL / LAUFWERKE etc. ab Lager lieferbar. Bitte fordern Sie unser Programm an.

ALLE PREISE **INKL.** 14% MWSt.
PORTO + VERPACKUNG DM 7,50

VERSA-DIS · ELECTRONIC VERTRIEBS GMBH · Pienzenauerstr. 18 · 8000 München 80
Telefon 089/985055-985056 · Telex 5216484 · Telefax 985080

Manfred Spitzer

In der Regel bezahlt man heutzutage für einen IBM-kompatiblen Rechner kaum mehr, als die Bauteile des Computers wert sind. Als einziger Weg, diese niedrigen Preise noch zu unterbieten, bleibt den Herstellern nur die Reduzierung der Hardware auf die unbedingt nötigen Komponenten. Diesen Weg scheinen auch die Entwickler des Popular 500 gegangen zu sein: Multitechs IBM-kompatibler ist mit nur einem Laufwerk, 128 KByte RAM und einem schwächeren Netzteil als das Original ausgestattet.

Multitech Popular 500

PC abgespeckt

Die Firma Ce-Tec Trading, die den Popular 500 in Deutschland vertreibt, will das System als 'Volkscomputer' verstanden wissen: 'Das 16-Bit-Kraft-Paket für zu Hause, für Spiel und Schule und für die sonstigen kleinen Alltäglichkeiten, aber mit professioneller Computing-Power ohne Kompromisse'.

Äußerlichkeiten

Das Gehäuse des PC besteht aus einem schlichten Stahlblechkasten mit einer Kunststoff-Frontblende. Ein Slim-Line-Diskettenlaufwerk ist eingebaut; unter einer mit waagerechten Streifen verzierten Blende ist Platz für ein zweites Laufwerk. Die Zentraleinheit ist 'normal' tief, jedoch schmaler und flacher als die des IBM. Die schmalere Bauweise erklärt sich daraus, daß die Laufwerke nicht nebeneinander angeordnet sind. Die Höhe des Gehäuses ist geringer als die einer IBM-kompatiblen Erweiterungskarte. Sollten etwa keine Erweiterungen möglich sein? Ein Blick auf die Rückseite verrät: die Erweiterungskarten stecken nicht wie üblich senkrecht, sondern waagerecht im Gehäuse.

Die Tastatur entspricht der ASCII- und der DIN-Norm. Verwirrend ist dabei, daß beide Belegungen in gleicher Größe auf die Kappen gedruckt sind. Die Tastenanordnung entspricht der beim IBM AT: die Funktionstasten und der Cursorblock sind etwas vom übrigen Tastenfeld abgesetzt. Die NUMLOCK- und CAPS-LOCK-Tasten haben jedoch keine LED für die Anzeige der aktuellen Einstellung.

Zum Lieferumfang gehört ein monochromer 12"-Monitor (Sanyo) mit einer Video-Bandbreite von 18 MHz. Die grüne Bildröhre ist entspiegelt. Wer die Möglichkeiten der Farbgrafik-Karte nutzen möchte, also farbige Bilder wünscht, kann den Popular 500 auch mit Farbmonitor für einen Aufpreis von 700 DM erhalten.

Innereien

Nach dem Lösen von drei Schrauben an der Rückseite läßt sich der Gehäusedeckel abnehmen. Eine Systemplatine im üblichen (IBM-) Sinn gibt es beim Popular 500 jedoch nicht. Statt dessen gibt es ein kleines 'Motherboard' im Gehäuse, das vier IBM-kompatible Slots und die Steckverbinder zum Netzteil bietet. Drei der Slots sind allerdings schon belegt: mit einer CPU-, Grafik- und Ein-/Ausgabe-Karte inklusive Floppy-Controller.

Wie bei allen PC-Nachbauten fordert die Kompatibilität das strikte Einhalten des IBM-Hardware-Konzeptes: Die CPU-Karte ist mit dem Intel-8088-Prozessor ausgerüstet, der mit einer Taktfrequenz von 4,77 MHz arbeitet. Daneben befindet sich auf der Karte noch ein 8-KByte-EPROM für das BIOS, ein Vierkanal-DMA-Controller (8237A), ein Interrupt-Controller (8259A), ein Timer für Uhr, DRAM-Refresh und Lautsprecher (8253A) sowie ein Tastatur-Anschluß.

Die Grafik-Karte bietet die vom IBM PC bekannte Standard-Farbgrafik mit einer Auflösung von 640 × 200 Punkten in der monochromen Darstellung. Bei Verwendung der 16 Farben erreicht die Karte eine Auflösung von 320 × 200 Punkten.

Auf der Ein-/Ausgabe-Karte befindet sich der Floppy-Controller (NEC 765) und die Ansteuerung für die serielle Schnittstelle (RS-232) mit 9poligen Min-D-Stecker (8250). An die parallele Schnittstelle (25polig, Min-D) paßt direkt das IBM-Centronics-Druckerkabel. Ein weiterer Min-D-Anschluß (15polig) ist für den Anschluß von Joysticks gedacht. Der Einbau einer Echtzeit-Uhr (58167-IC) mit Akkupufferung ist vorbereitet, jedoch fehlen die Bauteile auf der Leiterplatte. Die Software für diese Uhr ist allerdings auf Diskette verfügbar.

Der Popular 500 bietet in der Grundversion 128 KByte Speicher, der in zwei Bänke zu je 64 KByte (ohne Paritäts-Prüfbit) aufgeteilt ist.

Die Stromversorgung der Karten und des Laufwerks erfolgt mittels eines Schaltnetzteils, das in einem länglichen, vollständig mit Lochblech abgeschirmten Gehäuse untergebracht ist. Eine Aussparung in der Rückwand des Popular erlaubt den Anschluß des Netzkabels direkt an das Netzteil. Auch den Ein-/Ausschalter erreicht man durch dieses 'Loch'.

Für ein kühlendes Lüftchen sorgt ein kollektorloser Gleichstrom-Lüfter. Leider hat diese Art von Windmachern den Nachteil, daß neben dem Luftstrom-Geräusch noch ein leiser Heulton den Nerven des Anwenders zusetzt. Der Lüfter des Testgeräts verweigerte jedoch zuerst seinen Dienst, weil sich das Stromversorgungskabel für ein zusätzliches Laufwerk am Lüfterflügel verklemmt hatte, was sicher ein großer Zufall war.

Kein Zufall ist dagegen die Luftführung im Gehäuse: Es ist zwar eine Ansaugöffnung vorhanden, jedoch gibt es keine Lüftungsschlitze, durch die die Luft entweichen kann. Das Resultat ist, daß es aus den Disketten-

BIT-POWER-
VERTRIEBSGES.
mbH

Bismarckstr. 6
2370 Rendsburg
Tel. 0 43 31/2 58 83

schlitzen 'zieht' und man mit einem verstaubten Schreib-/Lesekopf am Floppy-Laufwerk rechnen muß. Das bürgt sicher nicht für eine hohe Lebenserwartung der Disketten und des Drives.

Erweiterungen

Obwohl auf der Leiterplatte keine Sockel für zusätzliche Speicherbausteine vorhanden sind, steht einem Ausbau des Speichers auf 256 KByte oder 512 KByte nichts im Wege: Man muß lediglich die Bausteine des Typs 4164 durch die 41256-Chips ersetzen. Die Adreßdekodierung kann laut Handbuch mittels DIL-Schaltern dem Speicherausbau angepaßt werden.

Für IBM-Kenner ein ungewohnter Anblick: Die Erweiterungskarten stecken waagerecht im Gehäuse

Multitech Popular 500 auf einen Blick

Komplettsystem, bestehend aus: monochromem Monitor, IBM-PC-kompatibler Zentraleinheit mit Netzteil (67 W) und Diskettenlaufwerk, Tastatur.

Hauptplatine mit vier IBM-Slot-kompatiblen Steckplätzen: CPU-Board, Farbgrafik-Karte mit RGB- und BAS-Ausgang, I/O-Board mit Centronics- und RS-232-Schnittstellen, Floppy-Controller für zwei Laufwerke und Game-Port.

128 KByte Speicher, auf 512 KByte erweiterbar, 8 KByte ROM

Betriebssystem MS-DOS V 2.11

Der relativ hohe Preis des Arithmetik-Prozessors 8087 zum Zeitpunkt der Entwicklung des Popular 500 hat sicher dazu beigetragen, daß auf der CPU-Karte kein Platz für dieses IC gelassen wurde. Wer jedoch Programme laufen lassen möchte, die viel rechnen und den Coprozessor unterstützen, wird den fehlenden Steckplatz vermissen. Bedenkt man dann noch, daß der Chip im Laufe der Zeit immer preiswerter wird, ist das eine kaum verständliche Entscheidung der Popular-Konstrukteure.

Handbuch

Das Benutzer-Handbuch, etwa einen Zentimeter dick, soll all das enthalten, was andere Hersteller in einer langen Reihe Ordnern unterbringen: Systembeschreibung, Inbetriebnahme, Tastaturbeschreibung, Erklärung des MS-DOS-Betriebssystems und dessen Kommandos sowie alles Wesentliche über Pin-Belegungen, Schalterstellungen, Speicherbelegung und den 8086/8088-Befehlssatz in alphabetischer und numerischer Sortierung. Da dieses Werk konventionell gedruckt ist (also kein Mikrofilm), kann man sich vorstellen, in welcher Ausführlichkeit die Themen behandelt werden. Setzen also die Autoren des 'Volkscomputer'-Handbuchs beim 'Volk' die genaue Kenntnis eines IBM-Systems voraus?

Software

Nach dem Einschalten führt der Popular 500 einen erfreulich kurzen Selbsttest durch, meldet 128 KByte RAM und die Versionsnummer 3.1 seines BIOS. Folgt man der (englischsprachigen) Aufforderung, die System-Diskette einzulegen, meldet der Rechner nach Ablauf von Files aus der Batch-Datei 'AUTOEXEC.BAT' die bei IBM-Nachbauten übliche DOS-Version 2.11 von Microsoft.

Ruft man das Inhaltsverzeichnis der Diskette auf (DIR), erscheinen in der gewohnten Auflistung die Namen von 38 Files. Davon dürfte IBM-Kennern ein großer Teil bekannt sein, obwohl einige Programme leicht geänderte Namen haben. Auf der Systemdiskette befinden sich auch der Microsoft Macro-Assembler (Version 1.25) und der Library-Manager (Version 2.00), jedoch kein BASIC-Interpreter. Sollen Einsteiger auf dem 'Volks-PC' gleich mit Assembler-Programmierung beginnen?

BASIC und BASICA von IBM laufen erwartungsgemäß nicht auf dem Popular, da sie ROM-Routinen nutzen. Das maschinenunabhängige GWABASIC funktioniert zwar, aber das 70 KByte große Programm läßt dem Anwender nur 26820 Byte Speicher für BASIC-Programme, wenn man den Popular in der Grundversion hat.

Andere 'Standard-Programme' laufen, sofern sie in den verfügbaren Speicher passen. WORD, dBase III oder COM melden 'insufficient memory available' oder 'program is too big to fit in memory'. Im Zweifelsfall gilt es auch beim Popular, wie bei jedem Kompatiblen, Programme vor dem Kauf zu testen. Eine schöne Nebensache für einen Volks-Computer zum Schluß: der Microsoft-Flugsimulator läuft.

Fazit

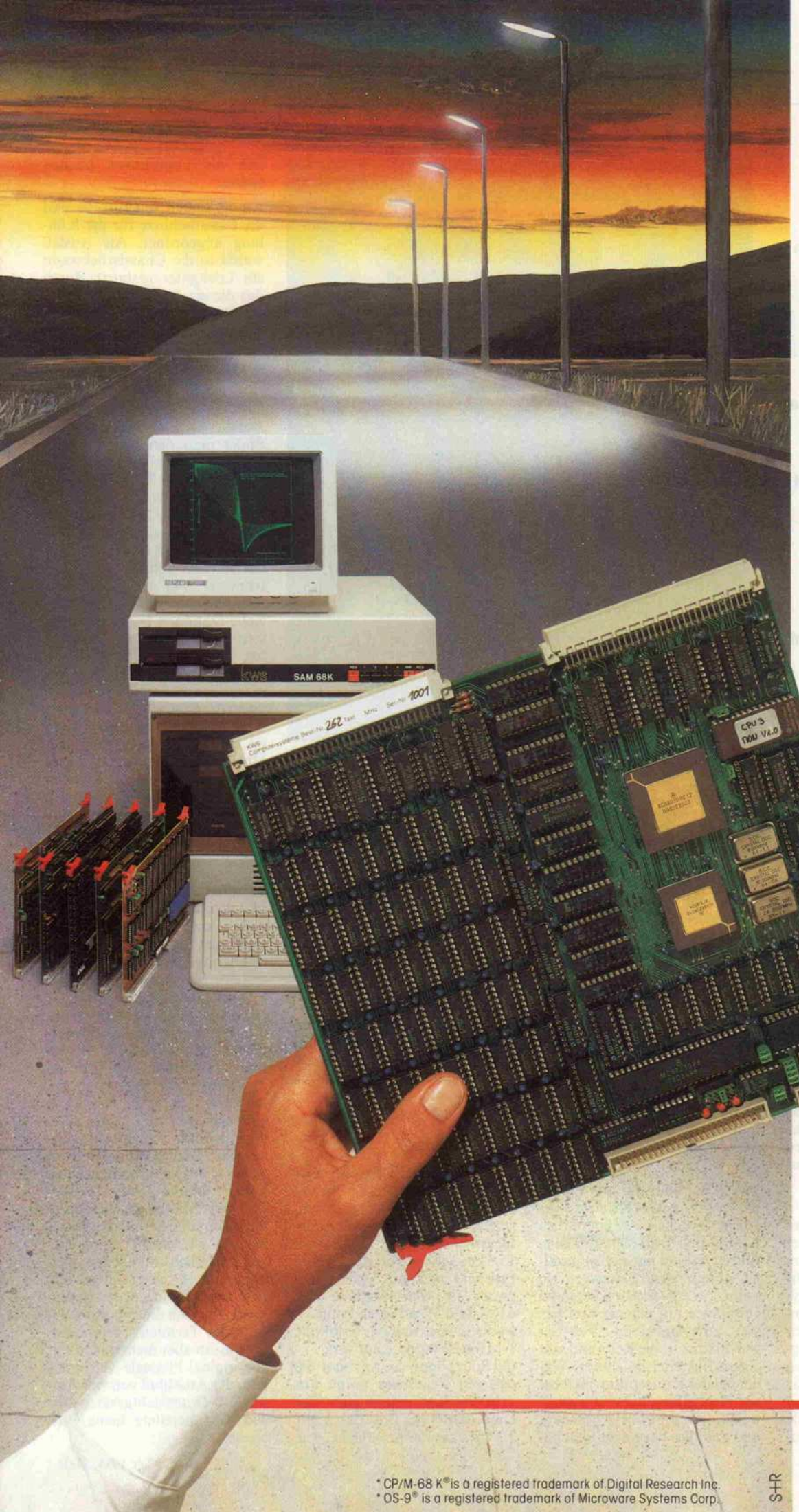
Für den Preis von rund 2800 DM bekommt man den Multitech Popular 500 einschließlich grünem Monochrom-Monitor und Farbgrafik-Karte – ein preisgünstiger Einstieg in die Welt der Personal-Computer. Für Anwender, die mit einfacher Standard-Software wie Textverarbeitung arbeiten wollen oder nur einen Zweit-PC benötigen, dürfte der Popular 500 richtig sein.

Anwender, die den PC erweitern möchten, sei es mit mehr Speicher, Coprozessor oder Festplatte, müssen bedenken, daß dem Multitech-System sowohl von den mechanischen Gegebenheiten als auch vom Netzteil her enge Grenzen gesetzt sind. □

Ergebnisse auf einen Blick

- ⊕ preiswert
- ⊕ gute Verarbeitung
- ⊕ Farbgrafik serienmäßig
- ⊖ kein BASIC im Lieferumfang
- ⊖ zu knappe Dokumentation
- ⊖ Coprozessor-Einbau nicht möglich
- ⊖ nur ein Slot frei
- ⊖ lautes Lüftergeräusch

ct



Den entscheidenden Schritt voraus 68020 von KWS.

Diese CPU-Karte schafft eine neue Rechner-Klasse! Echte 32-Bit Systeme für technisch-wissenschaftliche Anwendungen und OEMs. Unschlagbar in Preis und Leistung durch das Gespann 68020/68881 und das Know-How von KWS.

MC 68020 virtueller Prozessor, ohne Einschränkungen 32-Bit breit organisiert. Mächtiger, gegenüber dem 68000 stark erweiterter (aber kompatibler) Befehlssatz. Linearer Adressraum. Aufwendiges Coprozessor-Konzept.

MC 68881 Floating Point Coprozessor, der neue Maßstäbe setzt: Sieben Datentypen, acht 80-Bit Register, beherrscht neben den Grundrechenarten den vollen Satz transzendenter Funktionen sowie automatische Typwandlungen und Floating Point Compares. Ausführungszeit für 80-Bit Sinus: 30 µs bei 12 MHz. Wird voll von Hochsprachenebene aus unterstützt.

EB 68020 CPU: unsere neue Prozessorkarte mit 68020, Sockel für 68881, Monitor-EPROM, 2 MB RAM, 2 x V.24, Centronics, Businterface. Erweiterbar mit den Zusatzkarten der EB 68000 Reihe.

Software Betriebssysteme SUSY, CP/M-68K*, OS-9* mit vielen Sprachen und Hilfsmitteln.

Systeme Tisch- oder 19"-Geräte, mit Grafik, Analog-Schnittstellen, Festplatten, Streamer, ... wenn Sie wollen auch „nur" mit dem 68000 als Prozessor.

Preisbeispiel: komplettes 68020-System, 2 MB RAM, mit Software unter DM 25.000,– (incl. MwSt.)

Bitte fordern Sie Informationsmaterial an.

kws

kws Computersysteme GmbH
Dr. Kurtze und Partner
Rheinstr. 104 · 7505 Ettlingen
Telefon (07243) 7 80 68

* CP/M-68 K® is a registered trademark of Digital Research Inc.
* OS-9® is a registered trademark of Microware Systems Corp.

S+R

Heinz Ebert

Wieder einmal haben wir einen Supermikro auf dem Prüfstand, einen Vertreter jener Kategorie von Mikrocomputern, die in bezug auf Systemkonzept und Leistungsdaten bereits in Richtung Minirechner abhebt. Die Preise für diese 'Superdinger' haben dagegen eindeutig noch Mikro-Niveau – es dürfte schwerfallen, für weniger als 50000 DM ein komplettes Minirechnersystem zu erstehen. Gewissermaßen weder Fisch noch Fleisch, sind die Supermikros angetreten, die Lücke zwischen herkömmlichen PCs und Minirechnern zu schließen.

Der TDI Pinnacle

Sieben auf einen Streich

Welcher Programmierer träumt nicht von einem superschnellen Rechner mit großem Hauptspeicher und einer riesigen Festplatte? Das Betriebssystem sollte Mehrprogrammbetrieb erlauben, so daß man während der Softwareentwicklung simultan andere Aufgaben ablaufen lassen kann. Und wenn man schon aus wirtschaftlichen Gründen ein Mehrbenutzersystem vorgesetzt bekommt, dann möchte man wenigstens das Gefühl haben, der einzige Benutzer zu sein, sprich, von den übrigen Anwendern möglichst gar nicht behindert werden.

Der TDI Pinnacle ist ein solcher Traumcomputer. Mit einer MC 68000 CPU, die, von 12 MHz angefeuert, bis zu acht Megabyte RAM ohne Wartezyklen adressiert, der interruptgesteuerten Ein-/Ausgabe und einem Mehrplatz-Multitasking-Betriebssystem gehört er zu den sogenannten Supermikros. Das sind Mikrorechner, die man hinsichtlich einiger Merkmale schon den Minicomputern zuordnen kann. Zu einem echten 'Mini' fehlt hardware-seitig beispielsweise die Fähigkeit, externe Massenspeicher mit hohen Datentransferraten, wie große Festplatten- oder Magnetbandstationen, bedienen zu können. Ansonsten sind die Grenzen fließend: Supermikros erreichen bereits die Verarbeitungsgeschwindigkeiten von 'Minis' (mehr als 500000 Instruktionen pro Sekunde; IPS) und unterstützen auch vielkanalige Terminalcontroller und komplexe Mehrbenutzer-Betriebssysteme.

In der Werbung für den Pinnacle wird geklotzt statt gekleckert: Der Supermikro könne drei Millionen IPS ausführen und sei mit sieben parallel arbeitenden Benutzern so schnell wie die meisten Personal Computer mit einem. Von der viel zuverlässigeren Vier-Lagen-Platine ist die Rede und von einem flüsterleisen Lüfter. Weder bei der Konzeption noch bei der Herstellung habe es irgendwelche Kompromisse gegeben, und das alles bei einem Platzbedarf von nicht mehr als einer aufgeschlagenen Zeitschrift.

Leider nimmt es immer mehr Überhand, daß die Werbung Computer und auch Software (zum Beispiel KI-Programme) mit unhaltbaren Qualitäten ausstattet. Die Aussagen des Werbeprospekts waren daher eine wichtige Elle, die sich der Rechner während des Tests anlegen lassen mußte.

Äußerlich

Das schlichte hellgraue Gehäuse des Testgerätes belegt eine Fläche von 43,5 × 29 cm, geringfügig mehr als eine aufgeklappte c't. Die Höhe von 13,5 cm schlägt die Angabe im Prospekt um fast 3,5 cm, schuld daran ist die Bauhöhe des 43-MByte-Winchester-Laufwerks. Dieses und das halbhohe 1-MByte-Floppy-Laufwerk (80 Spur, doppelseitig) sind die einzigen Teile, die vorne aus dem Gehäuse herausragen. Der Diskettenschlitz liegt dabei nur 3,5 cm über der Stellfläche, was sich als unpraktisch herausstellte.

An der linken Seitenfläche sind die Einlaßschlitze für die Kühlung angeordnet. Als Auslaß wurde in die Chassisrückwand ein Lochgitter gestanzt, durch das die erwärmte Luft mit lautem Rauschen abgeblasen wird. Da man die Öffnungen nicht verbauen sollte, ist mit einem etwas größeren Platzbedarf zu rechnen, als die rein physischen Abmessungen vermuten lassen.

Auf der Rückseite des Gehäuses findet man den Netzanschluß (Kaltgeräte-Einbaustecker mit Schalter und Sicherung), die Kontaktzone in Form von sieben 25poligen D-Buchsen für die Terminals (RS 232 C) und dem 34poligen Pfostenstecker der Parallel-Schnittstelle (Centronics), zwei achtfache DIL-Schalter, mit denen man spezielle Optionen bei der Initialisierung und im Betrieb einstellen kann, und schließlich ein Reset-Knopf im kleinsten Miniaturformat, gerade richtig, wenn der Pinnacle offen plaziert wird, aber problematisch, wenn er ein- oder untergebaut ist. Über dem Netzanschluß hat man eine Öffnung für Erweiterungskabel ausgespart, die mit einer Metallplatte verschlossen ist.

Das mitgelieferte Terminal ist aus ergonomischer Sicht einwandfrei und im Erscheinungsbild dem Rechnergehäuse angepaßt. Von den 101 Tasten der separaten Tastatur kann man 16 mit Strings programmieren, die ersten vier Zeichen dieser Strings überstehen sogar das Abschalten – aber warum nur die ersten vier? Zum Hauptblock in QWERTY-Anordnung (amerikanisch) gehören diverse farblich abgesetzte Kontrolltasten, darunter die für die Cursor-Steuerung, die allerdings nicht in Kreuzform angelegt sind. Der Monitor, der ohne weiteres auf dem Rechner Platz findet, besitzt eine 14-Zoll-Bildröhre, die die Zeichen bis in die Ecken hinein mit excellenter Schärfe wiedergibt. Bildhelligkeit und Blickwinkel lassen sich in weiten Grenzen einstellen, und nach Drücken der Setup-Taste läßt sich die Programmierung des Terminals verändern. Es müssen aber nicht unbedingt die original Pinnacle-Terminals sein; der Anschluß von vier Ampex-210-Datensichtgeräten für den Test bereitete keine Probleme.

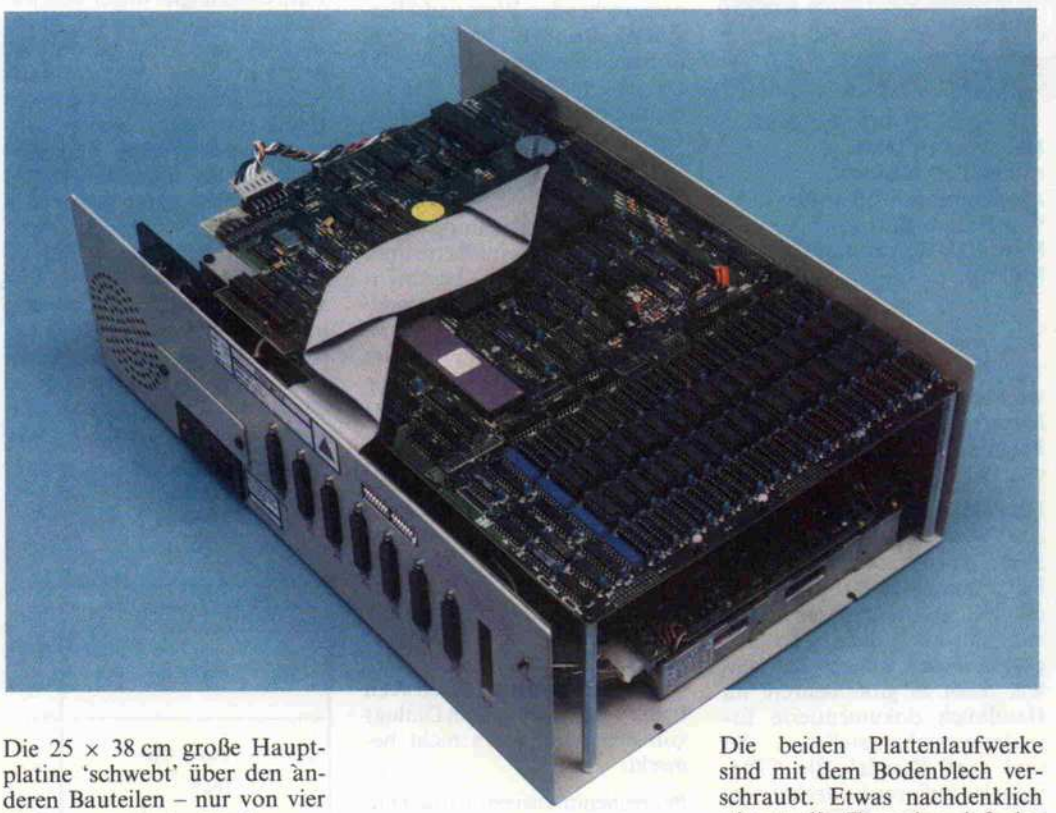
Ein wichtiger Aspekt bei der Beurteilung eines Computers ist der konstruktive Aufbau, und

Offenbarungen

hier trat dann doch der eine oder andere Kompromiß zutage. Der knapp 9 kg schwere TDI Pinnacle ist leicht zu öffnen: Der u-förmig gebogene Gehäusedeckel aus 2 mm dickem Blech ist mit vier Schrauben am Bodenblech befestigt, das nahtlos in Front und Rückwand übergeht und die gesamte Last der mechanischen und elektronischen Innereien zu tragen hat. Der relativ gute Eindruck des von außen recht stabil wirkenden Gehäuses wurde dadurch zunichte gemacht.

Masse- und Versorgungsspannungsebene – blockt die bei hohen Taktfrequenzen durch schnelle ICs induzierten Störungen ab. Fassungen (keine Präzisionssockel) gibt es nur für die hochintegrierten ICs, daher können weniger offensichtliche Fehler nur durch Austausch der gesamten Platine behoben werden.

Am Rand der Platine liegen die Speicherbänke, genau dort, wo die einströmende Luft ihre größte Kühlwirkung besitzt. Zum Einsatz kommen 64- oder 256-KBit-Chips (Zugriffszeit 150 ns). Das erste Testgerät enthielt 64-KBit-ICs und brauchte für 1 MByte eine Speichererweiterungsplatine. Diese war mit drei Abstandshaltern und einem Kabelbinder direkt unter den Speicherbänken der Hauptplatine angebracht, der Abstand betrug nur 5 mm. Nach etwa einer Woche Testzeit stieg dieser Rechner mit der Meldung 'Illegal Instruction' aus. Ob das Zufall war?
Ein Blick unter das Motherboard läßt einen weiteren Konstruktionsfehler erkennen: Der Festplatten-Controller ist zwischen Hauptplatine und Harddisk-Laufwerk montiert. In dem freien Raum zwischen Lötseite und Lötseite klemmte beim Testgerät ein Stück Pappe, um unkontrollierte Kontaktaufnahme und weiteres Durchbiegen des Motherboards zu verhindern.



Laut Werbeprospekt ohne Kompromisse: Die Hauptplatine mit Billig-Fassungen ist 'elastisch aufgehängt', das Gehäuse nicht verwindungssteif und das Floppy-Laufwerk offen. Kompromißlos gespart?

Die 25 × 38 cm große Hauptplatine 'schwebt' über den anderen Bauteilen – nur von vier Säulen aus Abstandsbolzen gestützt. So biegt sie sich zwangsläufig in der Mitte erheblich durch. Zieht man noch die durch Temperaturwechsel bedingten mechanischen Belastungen in Betracht, scheinen Leiterbahnrisse vorprogrammiert zu sein. Dieser konstruktionstechnische Mangel ließe sich durch Führungsschienen oder Versteifungsleisten und dickeres Platinenmaterial leicht beheben. Die in Multi-Layer-Technik gefertigte Platine – zwischen den beiden äußeren Leiterbahnlagen befinden sich noch je eine großflächige

Die beiden Plattenlaufwerke sind mit dem Bodenblech verschraubt. Etwas nachdenklich stimmt die Tatsache, daß das Floppy-Laufwerk völlig ungeschützt unterhalb der Lufteinlaßschlitze liegt. Der von der Kühlluft mitgebrachte Staub hat somit freien Zugang zu den empfindlichen Innereien des Laufwerks.
In den Kaltgeräte-Stecker ist, wie erst von innen zu sehen war, ein Netzfilter integriert. Der Lüfter saugt die erwärmte Luft über das 100-Watt-Schaltnetzteil hinweg ab. Beim Testgerät war die Netzteilplatine locker, da an einem der Befestigungsbolzen ein Abstandsring aus Plastik fehlte. Zum Glück ist das Gehäuse auch innen lackiert, so daß die Gefahr eines Kurzschlusses über das Bodenblech vermindert wird.

Eine separate Platine an der Gehäuserückwand trägt die Buchsen für die Terminals mit den zugehörigen Treibern. Hier ist auch die Logik untergebracht, die den achten Serienport des Rechners in den parallelen Druckerport umwandelt (Centronics-kompatibel).

Slots oder ähnliches gibt es beim Pinnacle nicht; alle Erweiterungen werden über Stecker und Kabel angeschlossen. Da im Gehäuse nur wenig Platz übrig bleibt, ist die Anschaffung eines Erweiterungschassis für den Anschluß optionaler Hardware wahrscheinlich unumgänglich.

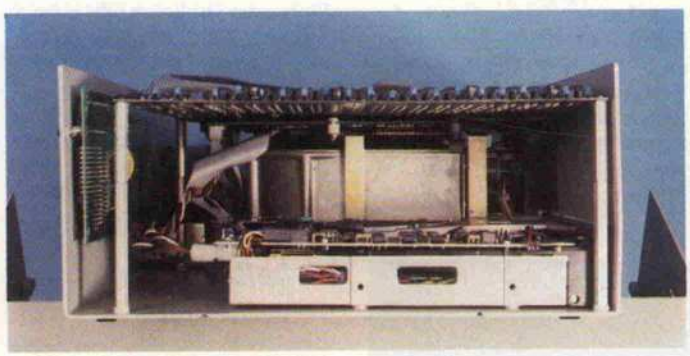
Schaltzentrale

Herrscher über die gesamte Elektronik ist ein 68000 mit 12 MHz Taktfrequenz. Wem das einfach zu schnell ist, der kann auf 8 MHz drosseln. Wie die Firma TDI allerdings aus einem Chip, dessen mittlere Befehlsausführungszeit bei 1,6 Mikrosekunden liegt (80 ns Zykluszeit/12,5 MHz), drei Millionen Instruktionen in der Sekunde herauskitzelt, scheint sich nur durch Zauberei erklären zu lassen. Nach Angaben von Motorola bringt selbst die um 10. . .15 Prozent schnellere 68010-CPU gerade 650000 IPS auf die Beine. Dennoch ist diese werbewirksame Zahl nicht erlogen, sondern lediglich ein bißchen realitätsfremd: Sollte es jemand fertigbringen, ein sinnvolles Programm ausschließlich aus den wenigen 68000-Befehlen zu schreiben, die sich mit nur vier Taktzyklen zufriedengeben, schafft diese CPU tatsächlich 3 MIPS bei 12 MHz.

Da das Adreßbit A23 als I/O-Auswahlsignal verwendet wird, stehen für das RAM 'nur' acht Megabyte zur Verfügung, die Hälfte davon läßt sich im Rechnergehäuse unterbringen (je zwei MByte auf der Hauptplatine und einer Speichererweiterungskarte). Der Zugriff auf den Speicher erfolgt ohne Wartezyklen, für den Refresh (Bus-Cycle-Stealing-Verfahren) hat man sich die Bus-Arbitrierungsfähigkeiten des 68000 zunutze gemacht. Bei Speichern über 512 KByte ist die Wahrscheinlichkeit von zufällig veränderten Bits schon so groß, daß man einen Mechanismus zur Erken-

nung solcher Fehler vorsehen sollte. Im Pinnacle wird dazu eine byteorientierte Paritätsüberwachung eingesetzt.

Die EPROMs mit den Kaltstart-Routinen erscheinen nach dem Einschalten zunächst im niedrigsten Adreßbereich. Ist der Boot-Vorgang abgeschlossen, werden sie in die obersten 32 KByte verbannt (ab $FF8000h).



Nur wenige Millimeter Luft bleiben zwischen den Lötseiten von Haupt- und Harddisk-Controller-Platine.

Über sechs der sieben 68000-Interrupts wickelt der Pinnacle die Ein- und Ausgaben ab. Als Interrupt-Quellen kommen in Betracht: die Ports für die Terminals und den Drucker, die batteriegepufferte Echtzeit-Uhr, die auch das Datum unterstützt und aktualisiert, ein Timer-Interface mit drei programmierbaren 16-Bit-Zählern, die Schnittstellen für die Plattenspeicher und das Omninet-Interface.

Mit Unterbrechungen

Das serielle Interface besteht aus vier Z80-DARTs, also insgesamt acht Ports, von denen einer, wie schon erwähnt, außerhalb der Hauptplatine zu einem Centronics-Druckerport 'parallelisiert' wird. Die sieben RS-232-C-Schnittstellen lassen sich unabhängig voneinander konfigurieren. Mit programmierbaren Baudraten von 300 bis 19200 Baud und abschaltbarem Hardware-Handshake kann man eine Vielzahl gängiger Terminals zufriedenstellen. Die Pinbelegung der 25poligen Buchsen verlangt ein 1:1 verdrahtetes Kabel zum Terminal.

Der Floppy-Controller auf der Hauptplatine basiert auf den Chips WD 1797 und WD 9216 und verfügt über den üblichen 34poligen Steckanschluß (ANSI- oder Shugart-kompatibel). Das Festplatten-Interface ist die 'unintelligente' SASI-Schnittstelle – ein bidirektionaler 8-Bit-Parallelport nebst einiger Steuersignale. Zwar sind die SASI-Spezifikationen nicht hundertprozentig erfüllt, die Abweichungen werden jedoch von den meisten Controllern toleriert. Mit dem Kabel zum Festplatten-Controller gab es beim zweiten Testgerät Probleme: Nach einiger Zeit löste sich der Stecker an der Controller-Platine; heimtückischerweise aber nicht so weit, daß sein lockerer Sitz bei der visuellen Fehlersuche hätte entdeckt werden können.

Der TDI Pinnacle ist kein offenes System im eigentlichen Sinne, da er keins der modernen Mikrocomputer-Bussysteme unterstützt. Allerdings kann man ihn auch nicht als völlig geschlossenes System betrachten, denn es gibt mehrere im Handbuch dokumentierte Erweiterungsschnittstellen. So sind zum Beispiel alle CPU-Signale auf zwei Stecker geführt, eine Bus-Pufferung gehört aber nicht zur Standardausführung. An weiteren Steckverbindern kann man unter anderem ein Grafiksubsystem oder das Omninet-Netzwerk anschließen.

Programmatisch

Zur Standardausrüstung des TDI Pinnacle gehört die Mehrbenutzerversion des UCSD-p-Betriebssystems (Revision IV.13). Das UCSD-p-System ist nahezu hardwareunabhängig, da es eine symbolische Maschine verwendet. Dieser p-Code-Prozessor ist ein kleines Programm in der Sprache der Wirts-CPU, p-Maschinen-Emulator (PME) oder p-Code-Interpreter (PCI) genannt, und kann seinerseits durchaus auch auf ein anderes Betriebssystem aufgesetzt sein.

Im Speicher des Pinnacle werden pro Benutzer 64 KByte Programm- und 64 KByte Datenspeicher angelegt. Das ist für die meisten Aufgaben mehr als genug, da p-Code-Module kompakter als äquivalente Maschinencode-Module sind. Außerdem erhält jeder User einen eigenen PME und einen einstellbaren Bruchteil der Rechenzeit. Im Prinzip arbeitet die Zeitverteilung wie folgt: Eine Verteilerroutine (Dispatcher) lädt einen Timer mit einem dem Zeitanteil entsprechenden Wert und übergibt die Kontrolle an den zugeordneten Benutzer. Ist der Timer abgelaufen, ruft er per Interrupt erneut die Verteilerroutine auf, die den aktuellen PME-Status rettet und zum nächsten Benutzer übergeht.

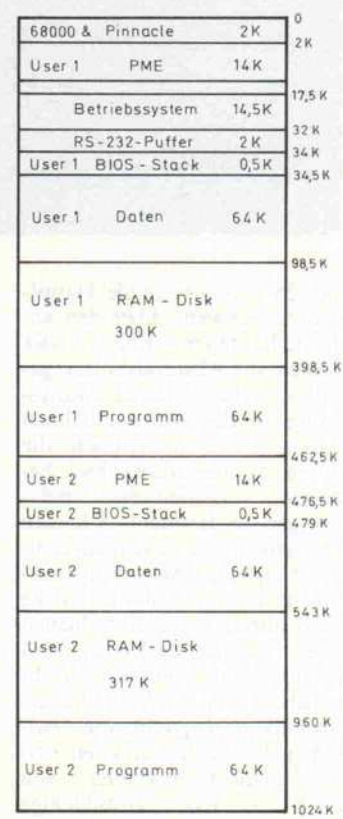
Aufgrund der getrennten PMEs kann man sich beim Retten des Status auf die CPU beschränken. Die Register der p-Code-Maschine bleiben sozusagen automatisch erhalten, bis der Interpreter wieder an der Reihe ist. So erfolgt der Context Switch, der Übergang von Benutzer zu Benutzer, optimal schnell. Zur weiteren Steigerung der Systemeffizienz entzieht der Dispatcher Interpretern, die auf das Ende einer Ein-/Ausgabeoperation warten, vorübergehend die Zeitscheibe. Der Erfolg dieser Maßnahmen: Simultane Belastung durch sieben User wird bei ein-/ausgabeintensiven Prozessen (vornehmlich Dialog) von den Anwendern nicht bemerkt.

Bei rechenintensiven Aufgaben, wie zum Beispiel iterativen Matrixoperationen, zeigte sich dann die unumgängliche Zunahme der Verarbeitungszeit, erwartungsgemäß proportional zur Anzahl der Benutzer. Im Wettlauf mit einem Apple-III-Computer erwies sich der Pinnacle (Single-User-Betrieb) als rund siebenmal so schnell.

Die bekannte anwenderfreundliche Oberfläche des p-Betriebssystems gestaltet die Arbeit mit dem Rechner sehr angenehm. Der zeitliche Einfluß der notwendigen Interpretationsebene ist bei einfachen Aufgaben wie Textverarbeitung oder Programmentwicklung praktisch unbedeutend. RAM-Disks steigern die Verarbeitungsgeschwindigkeit weiter, man kann für jeden Benutzer eine eigene Pseudo-Floppy einrichten oder auch eine für alle gemeinsam. Welche Verwaltungsart gewählt wird, hängt unter anderem von der Kapazität des RAM und der Anzahl der Benutzer ab.

Auf der Harddisk kann man 16 Unterbereiche (Partitions) definieren, die das System wie getrennte Peripheriegeräte behandelt.

Für Änderungen dieser und anderer Systemparameter, zum Beispiel des Floppy-Formats, des Verhaltens der einzelnen RS-232-Schnittstellen oder der Größe der Ausgabepuffer, gibt es das umfangreiche 'TDI Pinnacle Utility Program'-Paket. Dabei stehen zwei Arten der Modifikation zur Auswahl: On-line-Änderungen beeinflussen die Parameter im Hauptspeicher und halten nur bis zum nächsten Reboot. File-Änderungen greifen auf die Boot-Files zu und werden erst beim nächsten Reboot wirksam. Zwar sollen nach Angaben von



Eine typische Speicheraufteilung für zwei User mit RAM-Disks.

TDI auch ungeübte Anwender solche Eingriffe durchführen können. Trotzdem ist es empfehlenswert, sie zunächst nur von erfahrenen Benutzern vornehmen zu lassen. Das Einarbeiten braucht seine Zeit, während der man vermutlich nicht nur einmal die Harddisk restaurieren darf.

Die Dokumentation besteht aus den beim p-System mitgelieferten Handbüchern (rechnerunabhängig) und dem User Manual zum Pinnacle. Das TDI-Handbuch ist gut gegliedert, wodurch die punktuellen Lücken im Stichwortverzeichnis nicht so sehr stören. Es bleibt erfreulicherweise nicht bei der Beschreibung der rechnerspezifischen Utilities stehen, sondern erläutert auch die Hard- und Software-Interaktionen und enthält in den Anhängen die Spezifikationen aller vorhandenen Schnittstellen.

Anschluß

Für spezielle Anwendungen stehen verschiedene Hardware-Erweiterungen zur Verfügung, beispielsweise eine 640 × 576-Punkte-Farbgrafikkarte mit einem 8-MHz-8088 und 192 KByte Bildspeicher, ein 16081-Arithmetik-Prozessor, eine Anschlußeinheit für weitere Terminals sowie ein Magnetband-Streamer, der 45 MByte in neun Minuten von der oder auf die Platte schaufelt. Über das vorhandene Omninet-Interface ist Verbundbetrieb mit weiteren Rechnern oder der Anschluß intelligenter Peripherie möglich.

Das UCSD-p-System erschließt dem Pinnacle ein großes Software-Angebot. An erster Stelle sind die Compiler für Pascal, Fortran 77 und BASIC zu nennen. Der besondere Vorteil dieser Compiler-Familie: Von einem Hauptprogramm können auch Unterprogramme verwendet werden, die in einer der anderen Sprachen geschrieben sind. Außerdem existieren Cross-Assembler für fast jeden auf dem Markt befindlichen Mikroprozessor. Debugger und p-Code-Disassembler, Native-Code-Generatoren, die p-Code-Unterprogramme in den Maschinencode der jeweiligen Wirts-CPU umwandeln, und nicht zuletzt Datenbank-, Tabellenkalkulations- und branchenspezifische Anwenderprogramme runden das Bild ab.

Optional kann man für den Pinnacle auch das Ein-Benutzer-Betriebssystem CP/M-68K erwerben. Die Krönung besteht aber in der Möglichkeit, UNIX und die Vielfalt der darunter laufenden Hilfsprogramme und Compiler einsetzen zu können. Im Lieferprogramm stehen noch einige exotische Betriebssysteme, die aber meistens nur zur Unterstützung einer bestimmten Programmiersprache entwickelt wurden, wie zum Beispiel 'Mirage' für APL, 'Tripos' für Lisp oder 'Mosys' für Modula. TDI bietet auch ein MS-DOS-Entwicklungssystem auf dem Pinnacle an, damit kann man Programme erstellen, die auf IBM PCs oder anderen MS-DOS-Rechnern laufen sollen.

Am Schluß

Läßt man die konstruktiven Mängel des TDI Pinnacle einmal außer acht, so ist er für Hochschulinstitute, Software-Entwicklungsfirmen und Forschungslabors der Industrie ein geeigneter Rechner. Immerhin bringt er tatsächlich die Leistung von sieben Personal Computern der Apple-II-Klasse auf die Beine. Der Preis des Pinnacle weist auch eindeutig auf diese Zielgruppe hin: Der kleinste Pinnacle mit zwei 1-MByte-Floppy-Laufwerken und 512 KByte RAM kostet etwa 16000 DM. Die Testanlage mit 1 MByte Hauptspeicher und einem 43-MByte-Festplattenlaufwerk an Stelle der zweiten Floppy liegt preislich schon bei 35000 DM.

Wieso der Rechner in der zweiten Konfiguration mehr als doppelt so teuer ist, läßt sich bei den augenblicklichen Preisen für Speicher-Chips und Festplattensysteme nur schwer nachvollziehen. Für engagierte Programmierer, die gerne einen Traumcomputer zu Hause hätten, ist er jedenfalls nicht erschwinglich. 'Warten auf Atari oder Commodore' – frei nach Samuel Beckett – lautet die Devise, denn aus deren Entwicklungsbüros dürfte noch einiges zu erwarten sein. **ct**

BSP THOMAS KRUG

SIE SUCHEN EINEN EDITOR?

- o ca. 40K Speicherbedarf (arbeitet ohne Overlays)
- o bis zu 56K Text im Speicher
- o Dateigröße nur durch Speichermedium/Betriebssystem beschränkt
- o blitzschneller Seitenaufbau und Dateizugriff
- o On-Line Hilfsmenü
- o komfortable Punkt-Kommandos für formatierte Druckausgabe
- o WordStar-kommandokompatibel
- o Programm-Modus:
  - Auto-Indent (automatisches Einrücken von Zeilen)
  - Sprung auf Zeilen mittels Zeilennummer
  - umfangreiche Such- und Ersetzungsoperationen
- o Document-Modus für Textverarbeitung
  - Automatischer Wortumbruch
  - Blocksatz (links- und rechtsbündiger Randausgleich)
  - variable Tabulation
  - Abspeicherung von Dateien ohne Steuerzeichen
- o Auswahl von ca. 30 Terminals im Installationsmenü
- o zur Zeit erhältlich für PC DOS, MS DOS, Concurrent DOS, CP/M-86 (andere in Vorbereitung)
- o lauffähig auf IBM PC, Olivetti M24, Compaq, Duet 16, Commodore PC10, Siemens PC-D, Tandy 2000, Apricot, DEC Rainbow, u.v.v.a.

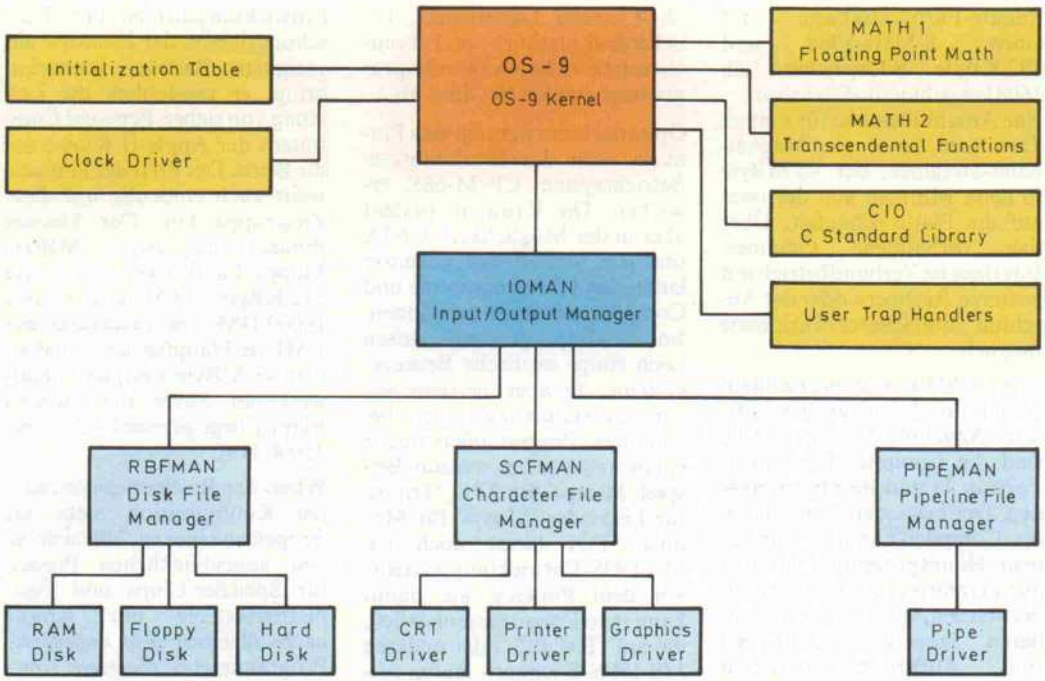
QUICKSTAR günstige Bedingungen für Händler, OEMs und Ausbildungszwecke
Leistungsfähig, Kompakt, Preiswert

DM 345,--
zzgl. MwSt

Warenzeichen: Concurrent DOS, CP/M-86 - Digital Research Inc., IBM, PC DOS - IBM Corp., WordStar - Micropro Intl. Corp., MSDOS - Microsoft Corp. u.v.v.a. bedeutet: und viele, viele andere!

QUALITÄTSSOFTWARE FÜR MIKROCOMPUTER VON IHREM DISTRIBUTOR:

BSP THOMAS KRUG
WEISSENBURGSTR. 49 / PF 110324 D-8400 REGENSBURG W-GERMANY
TEL. 0941/792014, -15 TLX. 652510 krug d



So gruppieren sich die einzelnen Module des OS 9-Betriebssystems um das Kernel.

Schlankes, schnelles Multiuser-System

OS 9/68K jetzt auch für den c't 68000

Harald G. Klappa

Unter den Betriebssystemen für 68000-Computer gilt UNIX allgemein als 'der Mercedes'. Das von Microware entwickelte OS 9/68K könnte man, um im Bild zu bleiben, als 'Porsche' bezeichnen. Es hat weniger Umfang, soll heißen Speicherplatzbedarf, ist nicht so behäbig und in mancher Hinsicht leistungsfähiger. OS 9/68K hat sich deshalb zu einem Standard-Betriebssystem für 68000-Rechner entwickelt und darf als vorteilhafte Alternative zu UNIX gelten. Jetzt steht das leistungsfähige Multiuser-Betriebssystem auch für den c't 68000 zur Verfügung – für uns Anlaß zu einer näheren Betrachtung.

Bei der Entwicklung von OS 9/68K hat man nicht versucht, ein 8-Bit-System auf 16 Bit aufzubohren, sondern hat den hohen Leistungsstandard der Minicomputer auf die 32/16-Bit-Micros der 68000-Familie transferiert. Mit UNIX gemeinsam hat OS 9/68K so schöne Features wie

- Multiuser- und Multitasking-Fähigkeiten
- hierarchische File-Struktur
- vereinheitlichtes Ein-/Ausgabe-System
- Pipes zwischen einzelnen Prozessen.

Neben aller Ähnlichkeit gibt es aber auch einige wesentliche Unterschiede, die für eine Implementierung auf Mikrocomputern sehr wichtig sind:

- Das Kernel – eigentliches Herz des Systems – ist nicht in C, sondern in Assembler geschrieben; dadurch ist OS 9 schneller.
- UNIX benötigt mindestens 512 KByte RAM und 10 MByte Plattenspeicher, OS 9 hingegen kann komfortabel mit zwei Floppies und 256 KByte RAM betrieben werden.
- OS 9 ist echtzeitfähig.
- Das Betriebssystem selbst und die unter ihm geschriebenen Programme können im ROM abgelegt und im Autostart ausgeführt werden.

Der Fairness halber soll aber auch erwähnt werden, daß die UNIX-Shell mehr Komfort bietet als die OS 9-Shell und das unter UNIX noch mehr Utilities zur Verfügung stehen. Nach dieser etwas globalen Standortbestimmung nun zu den Besonderheiten von OS 9/68K.

Modular gebaut

OS 9 unterstützt und fordert einen modularen Aufbau bei allen Programmen und ist auch selbst modular strukturiert. In diese Struktur fügen sich Anwenderprogramme nahtlos ein. Sie müssen relokativ und reentrant geschrieben sein und den Aufbauregeln für ein OS 9-Modul entsprechen. Charakteristisch für den Aufbau eines solchen Moduls ist sein Kopf, der neben dem Modul-Namen Angaben über seine Größe, seinen Speicherplatzbedarf, den Eigentümer, Zugriffsberechtigungen, Revisionsnummern und so weiter enthält. Der Rumpf des Moduls enthält das eigentliche Programm oder die abgelegten Daten eines Daten-Moduls. Den Abschluß eines Moduls bildet sein CRC-Prüfwert (CRC = Cyclic Redundancy Check). Bei jedem Modulaufruf wird der CRC-Wert neu errechnet und mit dem abgelegten Wert verglichen. Module, die durch Übertragungsfehler oder Speicherdefekte verändert sind, werden nicht ausgeführt.

Die verschiedenen Ebenen in der OS 9-Struktur entsprechen den unterschiedlichen Ebenen im Systemniveau. An oberster Stelle befindet sich das Kernel. Es beinhaltet die Grundfunktionen des Betriebssystems: Initialisierung, Speicherverwaltung, Modul-Verwaltung, Dispatcher für System Calls und die primäre Interrupt-Verwaltung.

Modulkopf
Sync Code Modulname Größe, Speicherbedarf Eigentümer Zugriffberechtigung
Modulrumpf
Programm
Daten
CRC

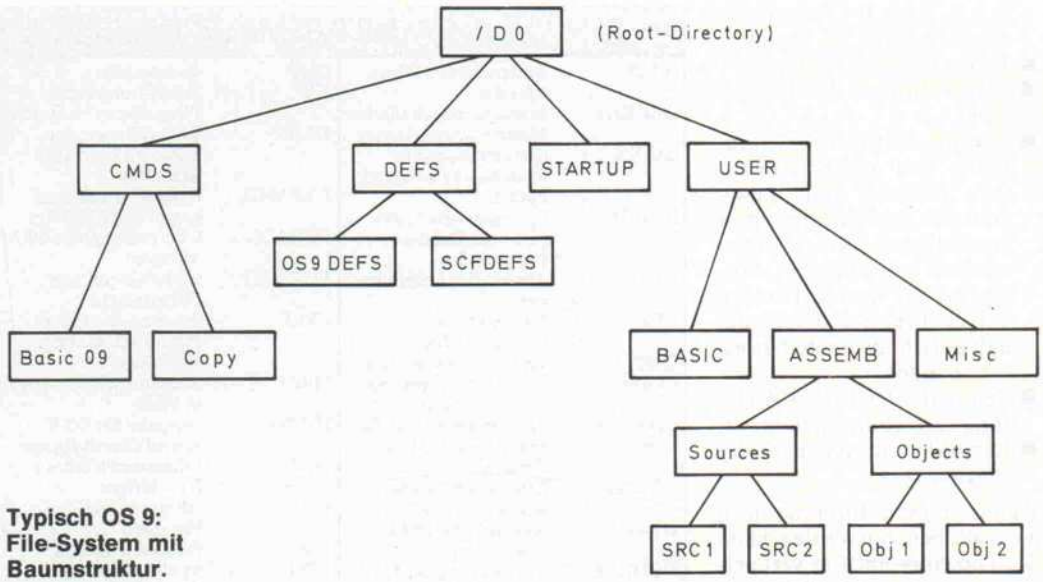
Jedes Programm-Modul besitzt einen charakteristischen Kopf.

Die nächste Ebene wird von dem Ein-/Ausgabe-Manager (IOMAN) eingenommen. Er stellt die Verbindung zur Außenwelt her und enthält das Interrupt-System sowie die Systemaufrufe für alle Ein- und Ausgabe-Funktionen.

Dem IOMAN untergeordnet sind File-Manager für die verschiedenen Ein-/Ausgabe-Geräte. RBFMAN verwaltet die blockorientierten Massenspeicher, SCFMAN die zeichenorientierten I/O-Kanäle, und PIPEMAN erledigt die Kommunikation zwischen den verschiedenen Tasks.

Bis hierhin ist das gesamte I/O-System von der Hardware des Rechners unabhängig. Erst die auf der nächsten Ebene angeordneten Device-Treiber sind hardwareabhängig und müssen auf die verwendeten Interface-Bausteine zugeschnitten werden. An jeden Treiber können jedoch mehrere – auch unterschiedliche – Devices angebunden werden, deren spezifische Daten dem Treiber durch einen Device Descriptor übergeben werden. Auf der Ebene der Treiber und Deskriptoren kann das System jederzeit durch Erweiterung oder Weglassen an gegebene Aufgabenstellungen angepaßt werden.

Der allen Ein-/Ausgabe-Operationen vorgeschaltete IOMAN ist die Voraussetzung für das einheitliche I/O-System unter OS 9. Datenströme, die von einem Programm erzeugt oder von diesem benötigt werden, können ihren Ursprung oder ihr Ziel sowohl in einem Massenspeicher, einem beliebigen Ein- oder Ausgabe-Gerät oder auch in einem anderen Prozeß haben. Diese Eigenschaft bietet besondere Vorteile bei der Software-Entwicklung. Datenströme, die durch I/O-Kanäle geführt werden sollen, die zum Zeitpunkt der Entwicklung noch nicht vorhanden sind, können auf Standardkanäle umgeleitet oder durch Datenfiles auf Massenspeichern simuliert werden. Das gleiche gilt für Daten, die mit anderen Prozessen kommunizieren sollen.



Typisch OS 9: File-System mit Baumstruktur.

Datei-Hierarchie

Eines der wesentlichen Unterscheidungsmerkmale zwischen OS 9 und vielen anderen Betriebssystemen ist der Aufbau des File-Systems. Meistens sind die File-Systeme sequentiell aufgebaut. Das heißt, bei jedem File-Zugriff muß das gesamte Verzeichnis eines unter Umständen sehr großen Massenspeichers mit vielen Einträgen nach dem benötigten File durchsucht werden.

Anders bei OS 9. Durch den RBF-Manager wird wie bei UNIX ein hierarchisches File-System mit einer Baumstruktur erzeugt. Jeder Massenspeicher enthält ein sogenanntes Root-Directory, das mit dem Namen des Massenspeichers benannt wird (z.B. /DO oder /HO). Das Root-Directory kann nun beliebige Files und andere Directories enthalten. Jedes dieser Directories kann ebenfalls Files und/oder Directories beinhalten, für die wiederum das gleiche gilt. Für die Verschachtelungstiefe der hintereinander geschalteten Directories oder für die Anzahl der Subdirectories gibt es keine Beschränkung, mit Ausnahme des verfügbaren Platzes. Die maximale File-Größe von 4,3 Gigabyte erlegt dem Anwender auch kaum nennenswerte Beschränkungen auf.

Der Zugriff auf ein File, das an beliebiger Stelle im File-System steht, erfolgt durch Angabe des Wegnamens. Dieser beginnt mit dem Root-Directory, darauf folgen – jeweils durch ein '/' getrennt – die Namen der folgenden Subdirectories und zum Schluß der Name des gesuchten Files. Zum Beispiel

/DO/USER/ASSEMB/Objects/Obj2.

Durch dieses Vorgehen wird der File-Zugriff wesentlich beschleunigt, und außerdem lassen sich wesentlich übersichtlichere File-Systeme aufbauen.

Neben schnellem Zugriff und übersichtlichem Aufbau sind in einem multiuser-fähigen System aber noch andere Gesichtspunkte zu berücksichtigen. So muß gewährleistet sein, daß nicht mehrere Nutzer gleichzeitig auf ein und dasselbe Daten-File zugreifen. Dies geschieht durch Record Locking. Der File-Manager unterscheidet bei jedem File zwischen dem Eigentümer und den übrigen Anwendern. Für beide können die Zugriffsberechtigungen zum Lesen, Schreiben und Ausführen getrennt erteilt oder verneint werden. Diese Zugriffsberechtigungen, die sogenannten Attribute, werden bei der Ausführung des DIR-Kommandos mit angezeigt.

Die Directory-Ausgabe des OS 9 enthält eine Vielzahl von Informationen, die für den Benutzer wichtig sein können. Es besitzt eine Überschrift, die den Wegnamen und die Uhrzeit angibt. Das eigentliche Directory ist in sechs Spalten aufgeteilt, die von rechts nach links die folgenden Informationen enthalten:

- Name des Files, bis zu 28 Zeichen. Erlaubt sind

Directory of /d0 16:58:29

Owner	Last modified	Attributes	Sector	Bytecount	Name
0.0	85/04/11 2040	------wr	C	44196	OS9Boot
0.0	85/04/11 2110	d-ewrewr	BE	2240	cmds
0.0	85/03/01 1551	------wr	BA	652	startup
0.0	85/04/11 2110	d-ewrewr	C7	128	sys
0.0	85/11/06 0953	-s--r--r	CA	1265	data

Sehr informativ: Directory unter OS 9

A – Z, a – z, 0 – 9 sowie die Sonderzeichen '$', '.' und ''.
- Länge des Files in Bytes.
- Sektor, in dem das File beginnt.
- Zugriffs-Attribute für Eigentümer und andere Anwender, getrennt nach Lese-, Schreib- und Ausführungsberechtigung. Das 's' kennzeichnet ein sharable File, hier ist das Record Locking aufgehoben. Ein 'd' zeigt an, daß es sich um ein Subdirectory handelt.
- Zeitpunkt der letzten Änderung als Datum und Uhrzeit.
- Identifikationsnummer des Eigentümers.

Wenn diese Informationen nicht alle benötigt werden, kann das Directory auch in verkürzter Form dargestellt werden. In diesem Fall werden nur die File-Namen in alphabetischer Reihenfolge ausgegeben.

Nützliche Beigaben

Bei der Bewertung eines Betriebssystems spielt der Umfang der verfügbaren Kommandos und der Komfort der Benutzerschnittstelle eine entscheidende Rolle. Hier kann das OS 9 mit seiner Shell wohl als vorbildlich bezeichnet werden. Es stellt dem Anwender standardmäßig einen Satz von rund 60 Utilities für die folgenden Aufgabenbereiche zur Verfügung:

- File-Handling und Pflege des File-Systems
- Multitasking und Multiuser-Unterstützung
- Diagnostics
- Job-Kontrolle und Ausführung von Prozedur-Files
- Input-/Output-Redirection, Aufbau von Pipes und Filtern
- Zuweisung von Speicherbereichen, Initialisierung von Schnittstellen.

Alle Utilities sind mit eingebauter HELP-Funktion ausgestattet. Sie können mit Wildcards arbeiten und bieten als besonderen Komfort die Möglichkeit, benötigte Parameter – wie etwa eine Liste von File-Namen, die gelöscht oder kopiert werden sollen – nicht nur von Hand einzugeben, sondern per 'Input Redirection' von einem Disk-File zu holen.

Neben diesen Standard-Utilities gehören einige sehr leistungsfähige Entwicklungs-Tools zum Lieferumfang des OS 9-Betriebssystems:

OS-9-Standard-Dienstprogramme

ATTR	Änderung von Fileattributen
BACKUP	Erzeugen physikalischer Massenspeicherkopien
BINEX	Konvertierung von Binärfiles in S-Record Format
BUILD	Erzeugen eines Textfiles vom Standard Eingabepfad
CHD	Ändern der Datendirectory
CFP	Prozessor für Kommandofiles
CMP	Vergleichen von Files
CODE	Ausgabe des Hexcodes von der Eingabe
COMPRESS	Komprimieren von Files
COPY	Kopie von/zu Files/Geräten
COUNT	Zählen von Zeichen, Worten oder Zeilen
DATE	Ausgabe von Datum und Uhrzeit
DCHECK	Überprüfung der Struktur von Massenspeichern
DEINIZ	Freigabe von I/O Geräten
DEL	File löschen
DELDIR	Directory löschen
DIR	Anzeige der Filenamen in einer Directory
DISPLAY	Ausgabe hexadezimal kodierter Zeichen
DSAVE	Erzeugung von Prozedurfiles zum Kopieren von Files
DUMP	Formatierte hexadezimale Ausgabe von Files
ECHO	Echo der Texteingabe zum Standard Ausgabepfad
EDT	Zeileneditor
EX	Ausführung eines Programmes als Overlay
EXBIN	Konvertierung von S-Record Format in Binärfiles
EXPAND	Expandierung eines komprimierten Files
FIXMOD	Überprüfung von OS-9 Modulen
FORMAT	Initialisierung des Datenträgers
FREE	Ausgabe des freien Platzes auf Massenspeichern
GREP	Suchen nach Mustern in Files
IDENT	Ausgabe der OS-9 Modul Identifikation
INIZ	Initialisieren eines I/O Gerätes
KILL	Abbruch eines Prozesses
L68	Linkage Editor
LINK	Module in Moduldirectory einbinden
LIST	Auslisten des Inhalts eines Files
LOAD	Laden von Benutzer- oder Systemmodulen
LOGIN	Timesharing LOG-in Programm
MAKDIR	Erzeugung einer Directory
MDIR	Ausgabe der Moduldirectory
MERGE	Kopie und Kombination von Files zur Standard-Ausgabe
MFREE	Ausgabe von Adressen und Größen des freien Systemspeichers
OS9GEN	Erzeugung und Linken eines neuen OS-9 Bootstrap Files
PROCS	Ausgabe von Informationen über Prozesse und deren Status
PD	Ausgabe der Pfadliste zur Datendirectory
PR	Formatierte Textausgabe
QSORT	Quick Sort
R68	68 000 Makro Assembler
RENAME	Ändern eines Filenamens
SAVE	Auslagern von Speichermoduln in einen File
SCRED	Bildschirmorientierter Editor
SETIME	Starten und Setzen der Systemuhr
SETPR	Setzen von Prozeßprioritäten
SLEEP	Aussetzung eines Prozesses für eine spezifizierte Zeit
SHELL	OS-9 Kommandointerpreter
TEE	Ausgabe von Standardeingabe zu vielen Ausgangsabpfaden
TMODE	Änderung der Terminal Charakteristika
TR	Umänderung von Zeichenketten in Files
TSMON	Timesharing Monitor
UNLINK	Verwerfen eines Speichermoduls
XMODE	Ausgabe/Änderung der Initialisierung eines Gerätes

OS-9-Systemfunktionen

Systemfunktionen im „User"-Modus

F$AIBit	Allokieren in einer Bittafel
F$CRC	Erzeugen des CRC
F$Chain	Ausführen eines Overlayprozesses
F$CmpNam	Vergleich von File/Modulnamen
F$CpyMem	Kopieren von Speicherbereichen
F$DatMod	Erzeugen eines „Daten"-Moduls
F$DelBit	Deallokieren in einer Bittafel
F$DExec	Ausführung eines Programmes im Debugmode
F$DExit	Beenden eines Programms im Debugmode
F$DFork	Erzeugen eines Prozesses unter Debuggerkontrolle
F$ELink	Linken eines Moduls mit Moduldirectoryeinsprung
F$Exit	Beendigung eines Prozesses
F$FModul	Moduldirectoryeinsprung suchen
F$Fork	Starten eines neuen Prozesses
F$GModDr	Kopie der Moduldirectory erzeugen
F$GPrDsc	Rückgabe Kopie des Prozeßdeskriptors
F$ID	Rückgabe der Prozeßnummer
F$IOQu	In I/OSchlange einordnen
F$Icpt	Signal Intercept Routine setzen
F$Link	An Modul linker
F$Load	Modul(e) von File laden
F$Mem	Prozeßspeichergröße setzen
F$PErr	Fehlermeldung ausdrucken
F$PrsNam	Namen eines Pfades bestimmen
F$IRTE	Wiederkehr von Interrupt
F$SchBit	Bittafel durchmustern
F$Send	Signal an anderen Prozeß absenden
F$SetCRC	Validierten CRC für Modul generieren
F$Sleep	Prozeß aussetzen
F$SPrior	Prozeßpriorität setzen
F$SRqMem	Anforderung Systemspeicher
F$SRtMem	Rückgabe Systemspeicher
F$SSpd	Prozeß von Ausführung aussetzen
F$SUser	Benutzer ID setzen
F$STime	Uhrzeit und Datum setzen
F$STrap	TRAP Handler setzen
F$Time	Uhrzeit und Datum zurückgeben
F$TLink	Trap Handler im „Usermode" installieren
F$UnLink	Modul an spezifischer Adresse abkoppeln
F$UnLoad	Modul bestimmten Namens abkoppeln
F$Wait	Warten auf Beendigung eines Tochterprozesses

Systemfunktionen für EIN/AUSgabe im „Usermode"

I$Attach	I/O Gerät initialisieren
I$ChDir	Arbeitsdirectory ändern
I$Close	Pfad schließen
I$Create	Neuen File erzeugen
I$Delete	File löschen
I$Detach	I/O Gerät wegnehmen
I$Dup	Pfad duplizieren
I$GetStt	Statusrückgabe von Pfad oder Gerät
I$MakDir	Directoryfile erzeugen
I$Open	Bestehenden File oder Gerät öffnen
I$Read	Daten lesen
I$ReadLn	Zeile von ASCII Daten lesen
I$Seek	Filezeiger positionieren
I$SetStt	Status von Pfad oder Gerät setzen
I$Write	Daten ausschreiben
I$WritLn	Zeile mit ASCII Daten ausschreiben

- EDT, ein zeilenorientierter Editor, der ohne Terminal-Anpassung arbeitet,
- SCRED, ein bildschirmorientierter Editor, benötigt Anpassung an das Terminal,
- R68 Makro-Assembler,
- L68 Linker,
- DEBUG, ein interaktiver Debugger.

Unsereins kann dem Betriebssystem recht einfach über die Tastatur mitteilen, was er von ihm will. Ein Programm tut sich mit System-Aufrufen schon etwas schwerer, doch hier ist vorgesorgt. Dem Programmierer stehen zahlreiche Systemfunktionen und Ein-/Ausgabe-Funktionen im User-Modus zur Verfügung. Wenn diese immer noch nicht ausreichen, kann man sich noch eigene Service-Request-Routinen schreiben. Nicht zu vergessen ist in diesem Zusammenhang die Zugriffsmöglichkeit auf die MATH-Bibliotheken.

Schnittstellen

Universell einsetzbar werden ein Rechner und sein Betriebssystem erst dann, wenn auch Ein- und Ausgabe-Geräte in ausreichender Anzahl und beliebiger Konfiguration unterstützt werden. Was das angeht, kann der Anwender bei OS 9 aus dem Vollen schöpfen. Die Implementierung auf dem c't 68000 unterstützt standardmäßig die folgenden Schnittstellen:

- Floppy Disk 5 1/4 Zoll.
- RAM-Disk wahlweise 32 KByte, 64 KByte oder 256 KByte.
- System-Konsole über externes Terminal oder Terminal-Emulation.
- Zweite serielle Schnittstelle.
- Parallele (Centronics-) Drucker-Schnittstelle.
- Real-Time-Clock.

Bei der Hard-Disk-Version werden zusätzlich unterstützt:

- Winchester – Bis zu drei Laufwerke.
- Weitere vier serielle Schnittstellen.

In Vorbereitung sind momentan die Treiber für IEC-Bus-Controller, Tape-Streamer, Plotter, Maus, Digitizer und Farbgrafik.

OS 9 ist sehr gut dokumentiert. Der Käufer erhält an Begleitliteratur vier dicke Bücher, das User Manual, das Technical Manual, das SCRED User Manual und ein separates Assembler Manual. User Manual und SCRED Manual enthalten die allgemeinen Informationen, die der System-Anwender benötigt. Technical Manual und Assembler Manual wenden sich an den Programmierer, der auf Systemebene arbeitet. Mit Hilfe dieser Dokumentation ist es – einige Programmiererfahrung vorausgesetzt – ohne Probleme möglich, das System selbst zu konfigurieren und mit eigenen I/O-Treibern zu erweitern.

Und wie steht's mit der Software?

Man hört gelegentlich den Einwand, 'zu OS 9 gibt es keine Software'. Das trifft heute sicher nicht mehr zu. An Programmiersprachen stehen inzwischen Compiler für C und Pascal sowie ein sehr leistungsfähiger BASIC-Interpreter zur Verfügung. Ein Fortran-77-Compiler soll im Laufe des Jahres 1986 fertig werden. Neben dem R68-Makro-Assembler gibt es auch Cross-Assembler für die gängigsten 8-Bit-Prozessoren.

An Standard-Software sind unter anderem Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und eine relationale Datenbank erhältlich. Bei GWK arbeitet man derzeit an einem CAD-Programm zur Erstellung von Schaltplänen und Platinen-Layouts, das auf dem c't 68000 unter OS 9 laufen wird.

Da OS 9 als Betriebssystem sehr hohen Ansprüchen gerecht wird, hat es sich fast zwangsläufig zu einem Industrie-Standard für 68000-Rechner entwickelt. Fast alle Hersteller von 68000-Systemen haben OS 9 implementiert. Daher darf man wohl in kurzer Zeit mit einem breiten Software-Angebot rechnen.

Bezugsquellenhinweis: OS 9 für den c't 68000 ist erhältlich bei Fa. GWK, Gesellschaft für technische Elektronik mbH, Postfach 1360, 5120 Herzogenrath.

ct

BERATUNG · VERKAUF · SERVICE · Telefon 02173/50068 · Telex 8515836

WISDOM 16 der bessere Vergleich Händleranfragen erwünscht

CO-SY Zuverlässigkeit 1 Jahr Garantie Service-Centrum-Monheim

Komplette Grundsysteme, umfangreicher Ausbau, große Zuverlässigkeit, 1 Jahr Garantie

9998,– incl. MwSt.
WISDOM AT
AT-System mit 640 KB RAM; 80286 Prozessor 8 MHz; 200 W Netzteil; 1 × HD-Diskettenlaufwerk 1,2 MB; Floppy-Festplattencontroller; Farbgraphic oder monochrome Graphic-Karte (Hercules compatibel); Multifunktionskarte mit Steckplätzen für 2,5 MB RAM, serielle und Centronics Schnittstelle, Game, freistehende Tastatur.

12895,–
WISDOM ATi-20
mit 20 MB Festplatte

2798,– incl. MwSt.
WISDOM 16 E
PC-System mit 256 K RAM; 8088 CPU – 4.77 MHz; 2 × 360 KB Diskettenlaufwerk; 135 W Netzteil deutsche Tastatur; monochrome Videokarte (Hercules komp.) RAM bis 640 K erweiterbar.

2998,– incl. MwSt.
WISDOM 16-II
wie zuvor, jedoch Uhr, Kalender und serielles Interf. Farbgraphik auf Wunsch

WISDOM 16-XT
WISDOM 16-XT 5139,–
System mit 1 × Floppy und 20 MB Hard Disk

WISDOM 16-X20T 6198,–
System mit 1 × Floppy und 20 MB Hard Disk

WISDOM 16-X20T 6198,–
System mit 1 × Floppy und 20 MB Hard Disk

(Festplattenlaufwerke 6 Monate Garantie)

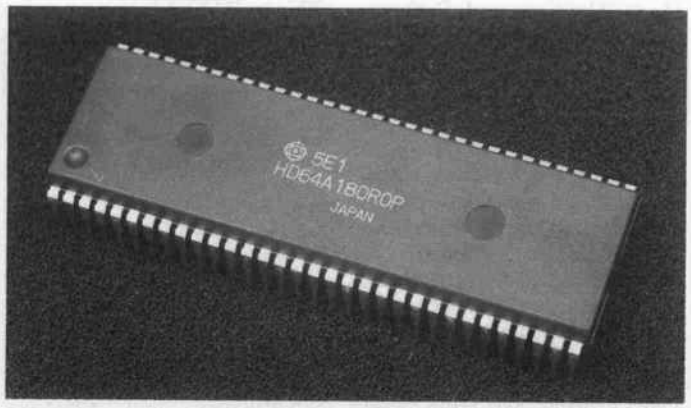
Preise gelten incl. Mehrwertsteuer, ohne Monitor und Betriebssystem.

Fordern Sie unser Info-Material an: – Systemkatalog und Preisliste
– Händlerverzeichnis und Branchensoftware

Und die große Auswahl an Erweiterungen:

12" – Monochrome Monitor Comp. Video	525,–DM	Floppy- und Hard Disk Controller
12" – Monochrome Monitor TTL-Level	570,–DM	Multifunktions- und I/O Karten
14" – Monochrome Monitor TTL-Level	794,–DM	Farb- und monochrome Graphik-Karten
14" – Farbmonitor 0.31 Pixel	1498,–DM	Streamer 24/ 60 MB

COMPUTER und SYSTEME CO-SY Krischerstraße 70 · 4019 Monheim



Hitachis Prozessor HD64180

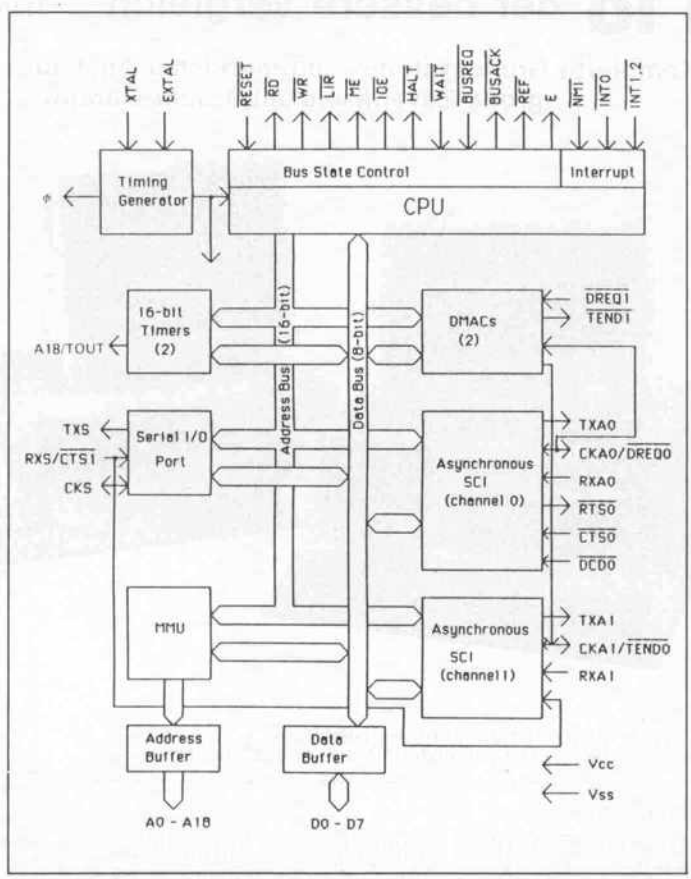
8 Bit lebt weiter

Johannes Lotter

Vor etwa fünf Jahren kündigte die Firma Zilog einen Nachfolger für die bewährte Z80-CPU an: die Z800. Es sollte ein 'Superchip' sein, bei voller Kompatibilität zur bestehenden Z80-Software. Im Laufe der Zeit erschienen Datenbücher mit genauer Beschreibung der CPU – aber niemand hatte den Chip bislang gesehen, und die Z800 wurde zur Legende. Am Anfang dieses Jahres erschien eine neue CPU auf dem Markt, die auf den ersten Blick eine verblüffende Ähnlichkeit mit der Z800 hat: die HD64180 von Hitachi. Die Datenbücher zu diesem Chip sind zwar nicht so schön aufgemacht wie die der Z800, dafür gibt es die CPU aber wirklich: bei jedem Hitachi-Distributor für etwa 100 DM.

Die Besonderheiten der HD64180 beginnen schon bei ihrem Äußeren: trotz der 64 Anschlüsse ist das Gehäuse kaum größer als das eines '40polers'. Das erreichten Hitachis Entwickler durch die Wahl eines kleineren Pin-Abstands.

Das Blockschaltbild der HD64180 sieht weniger nach einer CPU, sondern eher nach einer ganzen Prozessor-Karte aus: Taktgenerator, Memory-Managing-Unit (MMU), zwei DMA-Kanäle, zwei Timer, zwei Vollduplex-Schnittstellen sowie eine 'Highspeed-Spezialschnittstelle' sind auf dem Chip integriert.



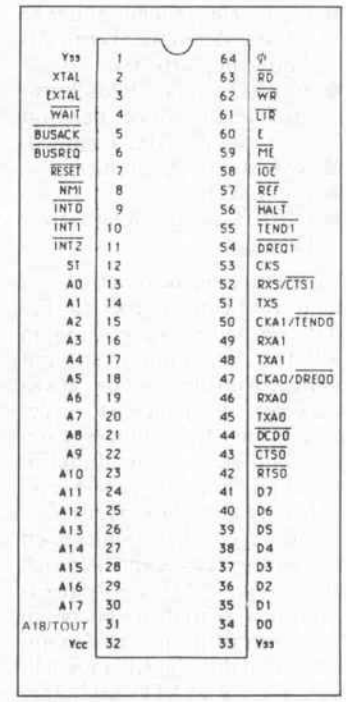
Das Blockschaltbild der HD64180 entspricht eher einer ganzen Prozessor-Karte als nur einer CPU.

Steuern

Die Steuersignale der CPU stimmen mit denen der Z80 überein, so daß man problemlos Peripheriebausteine wie Z80-PIO oder -SIO anschließen kann. Lediglich die Namen der Signale haben sich geändert: aus $\overline{M1}$ wurde $\overline{LIR}$; $\overline{IORQ}$, $\overline{MREQ}$ und $\overline{RFSH}$ heißen jetzt $\overline{IOE}$, $\overline{ME}$ und $\overline{REF}$. Zwei Steuersignale sind neu: E ist ein Taktsignal für 68xx/65xx-Peripheriebausteine, ST gibt Auskunft über den augenblicklichen Maschinenzyklus. Der Interrupt-Eingang mit der Bezeichnung $\overline{INT0}$ ist identisch mit dem $\overline{INT}$-Anschluß der Z80. Zwei weitere Eingänge ($\overline{INT1}$, $\overline{INT2}$) sind noch hinzugekommen.

Mehr Befehle

Die HD64180 'versteht' den kompletten Befehlssatz der Z80-CPU und ist somit 'CP/M-tauglich'. Darüber hinaus bietet die CPU einige Zusatzbefehle, mit denen man zum Beispiel eine 8 × 8-Bit-Multiplikation in nur 17 Taktzyklen ausführen lassen kann.



Durch die Wahl eines geringeren Pin-Abstands ist das Gehäuse der 64poligen CPU kaum größer als das eines 40polers.

Timing

Der auf dem Chip integrierte Quarzoszillator erzeugt neben dem CPU-Takt auch den Takt für die Timer und Baudrate-Generatoren. An die IC-Pins mit den Bezeichnungen XTAL und EXTAL ist lediglich ein Quarz für doppelten CPU-Takt anzuschließen.

Die HD64180 ist, wie die Z80, in Versionen für 4, 6 oder 8 MHz lieferbar. Allerdings sind die Taktangaben für die HD64180 nicht mit denen der Z80 zu vergleichen: Hitachis Chip benötigt im allgemeinen weniger Taktzyklen für die Ausführung eines Befehls als der 'Vorgänger' Z80. Außerdem ist das gesamte Timing etwas unkritischer geworden, so daß auch die Peripherie schneller läuft. Experimentell läßt sich beweisen, daß die ICs eine große 'Timing-Reserve' haben: Es sind schon 6-MHz-CPUs mit 18 MHz gelaufen. Dabei stieg zwar der integrierte Oszillator aus, so daß der Quarztakt (36 MHz) ex-

tern zugeführt werden mußte (Eingang EXTAL), aber die CPU selbst machte das Spiel mit.

Die von der Z80 her bekannten Probleme, wie zum Beispiel die zu kurze RAS-Precharge-Zeit beim Refresh dynamischer Speicher, sind bei der HD64180 verschwunden. Außerdem lassen sich ohne zusätzlichen Refresh-Zähler 256-Zyklen-RAMs ansteuern, wie zum Beispiel die 256-K Bit-Speicher.

Mittels Software kann man bestimmen, nach wieviel Instruktionen ein Refresh-Zyklus durchgeführt werden soll. Das R-Register der CPU hat zwar nichts mehr mit dem Refresh zu tun, wird aber nach jeder Instruktion hochgezählt: man kann es somit weiter als Zufallszahlengenerator mißbrauchen.

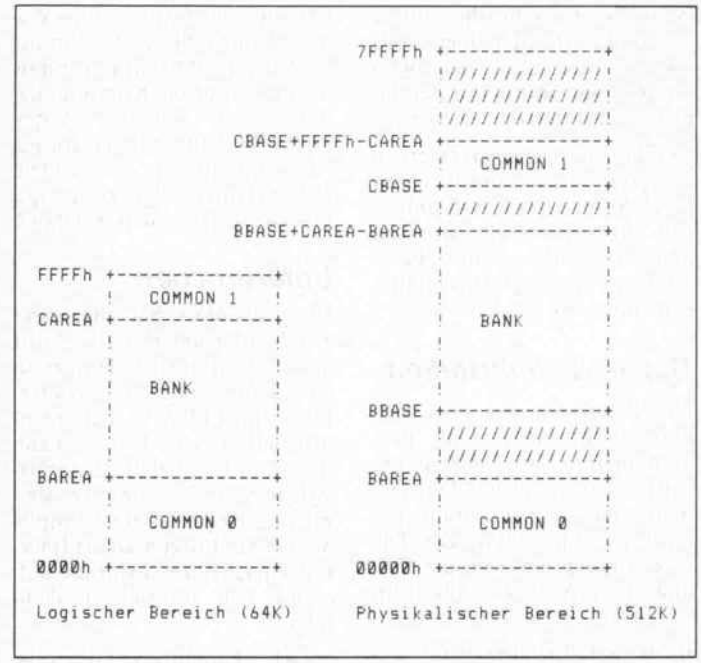
Warten

Wie die Z80 bietet auch die HD64180 einen WAIT-Eingang zur Anpassung an langsame Bausteine. Dieser Pin muß jedoch nur noch selten benutzt werden: Man kann bis zu vier beziehungsweise fünf Wartezyklen per Programm einschieben. Dies kann getrennt für Speicher-, Refresh- oder I/O-Zugriffe geschehen. Die eingestellten Zyklen gelten dann auch für Interrupt-Quittungen und für den Betrieb der beiden CPU-eigenen DMA-Kanäle.

Speicherverwaltung

Die Z80-CPU kann bekanntlich nur einen Speicherbereich von 64 KByte adressieren, den logischen Adreßbereich. Der Bedarf an physikalischem Speicher ist bei vielen Betriebssystemen (wie CP/M 3.0) wesentlich größer. Eine Memory-Managing-Unit (MMU) kann dafür sorgen, daß ein großer physikalischer Speicherbereich mit den logischen Instruktionen der CPU adressiert werden kann.

Die MMU des HD64180 besteht aus drei Registern und einigen Vergleichs- und Addierwerken. Dadurch wird der adressierbare Speicherbereich auf 512 KByte erweitert. Dazu bietet die CPU drei zusätzliche Adreßleitungen: A16 bis A18. Die DMA-Kanäle, die über eigene 19-Bit-Adreßregister verfügen, umgehen den ersten Teil der MMU und sprechen direkt den physikalischen Speicherbereich an.



Die Aufteilung des physikalischen 512-KByte-Bereichs durch die MMU des Prozessors.

Der logische 64-K-Adreßbereich der CPU wird in drei Abschnitte eingeteilt. Die Grenzen zwischen den Abschnitten (CAREA, BAREA) lassen sich in 4-KByte-Schritten über eines der CPU-Register verschieben. Der Bereich COMMON 0 beginnt immer auf der logischen und physikalischen Adresse 0, während die physikalischen Startadressen von COMMON 1 und BANK (CBASE, BBASE) in 4-KByte-Schritten über zwei weitere Register eingestellt werden können.

DMA

Der Prozessor enthält zwei DMA-Kanäle (Direct Memory Access = Direkter Speicherzugriff). Der Kanal 0 ist für schnellen Datentransfer im Speicher vorgesehen, für die internen seriellen Schnittstellen oder für Übertragungen zu oder von externen Peripherie-Einheiten. Dieser Kanal hat die höchste Priorität. Der Kanal 1 dient ausschließlich für Speicher-I/O-Transfers. Die Quittungsleitungen ($\overline{DREQ}$, $\overline{TEND}$) sorgen für die Synchronisation.

Für die Memory-Transfers läßt sich der Kanal 0 im 'Burst-' oder im 'Cycle-Steal-Modus' betreiben. Im ersten Fall erfolgt die Datenübertragung auf einen 'Schlag', im zweiten Fall wird nach jeder CPU-Instruktion ein DMA-Zugriff eingeschoben. Die DMA-Einheit benötigt (bei abgeschalteten Wait-Zyklen) nur sechs Takte pro Datenbyte, so daß im Burst-Modus bei 9-MHz-Betrieb mit 1,5 MByte pro Sekunde übertragen wird. Mit Hilfe der 19-Bit-Adreßregister für Ziel- und Quelladresse kann die Übertragung auch außerhalb des logischen 64-KByte-Bereichs erfolgen.

Die Übertragungsrichtung – aufwärts im Speicher, abwärts oder mit feststehender Adresse – kann man für Ziel und Quelle getrennt bestimmen. Somit lassen sich Daten sehr schnell umsortieren oder Speicherbereiche mit einem festen Wert füllen. Ist der Transfer beendet, kann die CPU einen Interrupt auslösen.

Timer

Die zwei Timer der CPU zählen mit 1/20 des CPU-Taktes abwärts. Der Zugriff darauf erfolgt über zwei 16-Bit-Register, nämlich das Zählregister und ein 'Reload'-Register, mit dessen Wert der Zähler bei Erreichen der Nullstellung wieder geladen wird. In das Zählregister kann man nur schreiben, wenn der Timer gestoppt ist;

```
ED 4C      MULT BC:  BC := B x C
ED 5C      MULT DE:  DE := D x E
ED 6C      MULT HL:  HL := H x L
ED 4C      MULT SP:  SP := SPhigh x SPlow

           8x8-Bit-Multiplikation ohne Vorzeichen.  Dauer: 17 Taktzyklen.
           Die Flags werden nicht verändert.


ED 04      TEST B:   A and B          Dauer: 7 Taktzyklen
ED 0C      TEST C:   A and C          Dauer: 7 Taktzyklen
ED 14      TEST D:   A and D          Dauer: 7 Taktzyklen
ED 1C      TEST E:   A and E          Dauer: 7 Taktzyklen
ED 24      TEST H:   A and H          Dauer: 7 Taktzyklen
ED 2C      TEST L:   A and L          Dauer: 7 Taktzyklen
ED 3C      TEST A:   A and A          Dauer: 7 Taktzyklen

ED 34      TEST (HL): A and (HL)      Dauer: 10 Taktzyklen

ED 64 nn   TEST nn:  A and nn         Dauer: 9 Taktzyklen

ED 74 nn   TSTIO nn: (C) and nn       Dauer: 12 Taktzyklen

           Testen  von Registern,  Speicher oder I/O-Port durch  AND-Ver-
           knupfung. Verändert wird dabei lediglich das Flag-Register.

ED 00 nn   IN0 B,(nn):    B := (nn)   Dauer: 12 Taktzyklen
ED 08 nn   IN0 C,(nn):    C := (nn)   Dauer: 12 Taktzyklen
ED 10 nn   IN0 D,(nn):    D := (nn)   Dauer: 12 Taktzyklen
ED 18 nn   IN0 E,(nn):    E := (nn)   Dauer: 12 Taktzyklen
ED 20 nn   IN0 H,(nn):    H := (nn)   Dauer: 12 Taktzyklen
ED 28 nn   IN0 L,(nn):    L := (nn)   Dauer: 12 Taktzyklen
ED 30 nn   IN0 F,(nn):  S,Z,P <- (nn) Dauer: 12 Taktzyklen
ED 38 nn   IN0 A,(nn):    A := (nn)   Dauer: 12 Taktzyklen

ED 01 nn   OUT0 (nn),B:   (nn) := B   Dauer: 13 Taktzyklen
ED 09 nn   OUT0 (nn),C:   (nn) := C   Dauer: 13 Taktzyklen
ED 11 nn   OUT0 (nn),D:   (nn) := D   Dauer: 13 Taktzyklen
ED 19 nn   OUT0 (nn),E:   (nn) := E   Dauer: 13 Taktzyklen
ED 21 nn   OUT0 (nn),H:   (nn) := H   Dauer: 13 Taktzyklen
ED 29 nn   OUT0 (nn),L:   (nn) := L   Dauer: 13 Taktzyklen
ED 39 nn   OUT0 (nn),A:   (nn) := A   Dauer: 13 Taktzyklen

ED 83      OTIM:     (C):=(HL),HL:=HL+1,C:=C+1,B:=B-1   Dauer: 14 Taktzyklen
ED 93      OTIMR:    (C)..(C+B):=(HL)..(HL+B),B:=0      Dauer: 8x16 Taktzyklen
ED 8B      OTDM:     (C):=(HL),HL:=HL-1,C:=C-1,B:=B-1   Dauer: 14 Taktzyklen
ED 9B      OTDMR:    (C)..(C-B):=(HL)..(HL-B),B:=0      Dauer: 8x16 Taktzyklen

           Die  neuen Ein/Ausgabe-Befehle beziehen sich nur auf die  I/O-
           Page  00h,  in der auch die CPU-internen I/O-Register  liegen.
```

Die neuen Befehle, die neben den Z80-Instruktionen in der HD64180 implementiert sind.

beim Lesen muß die untere Hälfte des 16-Bit-Zählerstands zuerst ausgelesen werden. Beim Zählerstand Null kann der Timer einen Interrupt auslösen.

Der Timer 1 hat einen externen Ausgang, der zusammen mit der CPU-Adreßleitung A18 auf einen Pin geführt ist. Benötigt man A18 nicht, kann dieser Ausgang für Spezialanwendungen eingesetzt werden.

Duplex-Schnittstellen

Die Baudraten der zwei Duplex-Schnittstellen sind programmierbar (bis 38400 Baud, je nach Taktfrequenz). Das Datenformat kann ebenfalls per Software eingestellt werden. Die Übertragung läßt sich per Polling (Flag-Abfrage), Interrupt oder DMA steuern.

Beide Schnittstellen sind mit Handshake-Steuerleitungen versehen ($\overline{RTS}$, $\overline{CTS}$). Das RTS-Signal ist eine Aufforderung zur Datenübertragung an das Terminal (Request To Send). Sobald diese Leitung den Pegel logisch 0 annimmt, ist die Schnittstelle zum Empfang von Daten bereit.

Mit dem CTS-Signal wird die Schnittstelle vom Peripheriegerät zum Senden von Daten aufgefordert. Beim Betrieb der Schnittstelle ohne dieses Handshake muß man die CTS-Leitung auf Masse legen, ebenso wie die Modem-Steuerleitung $\overline{DCD}$.

Für Sonderfälle kann man die Schnittstellen in einem Multiprozessor-Modus betreiben, wobei Daten ohne ein gesetztes 'Multiprozessor-Flag' ignoriert werden. Damit kann man über eine der Schnittstellen ein einfaches Netzwerk betreiben.

High Speed

Eine weitere serielle Schnittstelle ist die Highspeed-Schnittstelle, die nur im Simplex- oder Halbduplex-Betrieb arbeiten kann. Sie besteht im wesentlichen aus einem 8-Bit-Schieberegister, das per I/O-Befehl gelesen und beschrieben werden kann. Der Takt läßt sich extern oder intern über einen programmierbaren Vorteiler zuführen. Mit zwei Steuerbits startet man den Sende- oder Empfangsvorgang. Nach acht Schiebezyklen stoppt der Takt, ein 'End'-Flag wird gesetzt und, falls gewünscht, ein Interrupt ausgelöst.

Eine mögliche Anwendung dieser Schnittstelle ist der Einsatz als Tastatur-Port. Man kann sie aber auch für die Kommunikation mit einer zweiten HD64180-CPU oder einem Peripherie-Baustein verwenden. Die maximale Übertragungsrate liegt bei etwa 450 000 Baud.

Unterbrochen

Die HD64180 hat insgesamt zwölf Interrupt-Kanäle. Trifft die CPU auf einen undefinierten OP-Code, erfolgt ein Software-Interrupt (TRAP), der nicht maskierbar ist. Damit kann man zum Beispiel die Zuverlässigkeit von Programmen steigern oder eigene Befehle implementieren. Listet man die Interrupts nach ihrer Priorität auf, ergibt sich folgende Reihenfolge:

TRAP: Ungültiger OP-Code, nicht maskierbar, höchste Priorität

$\overline{NMI}$: Prioritäts-Interrupt, nicht maskierbar

$\overline{INT}$: Normaler Z80-Interrupt

$\overline{INT1,2}$: Externe Interrupt-Eingänge, maskierbar

Timer 0,1: Erreichen des Zählerstands Null

DMA 0,1: Übertragung beendet

Spezialschnittstelle: Senden/Empfangen beendet

Duplex 0,1: Senden/Empfangen beendet

Stromspar-Modus

Die HD64180-CPU ist in CMOS-Technik aufgebaut, benötigt also im allgemeinen weniger Strom als NMOS-Chips. Bei CMOS-Bausteinen ist jedoch die Stromaufnahme stark von der Aktivität des Chips abhängig. Darum gibt es Befehle (SLEEP, IOSTOP), mit denen man die CPU und/oder die chipinternen Peripherieoperationen stoppen kann, bis ein Interrupt erfolgt. Im gestoppten Zustand sinkt die Stromaufnahme des Chips auf nahezu Null.

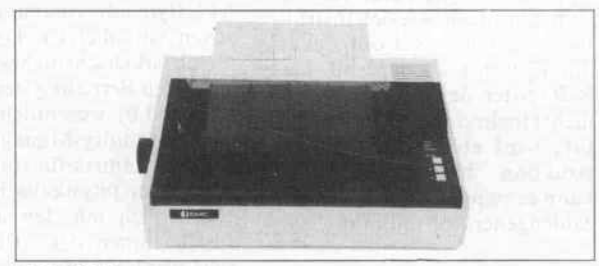
Ports

Die Portadressen, die für die interne Peripherie nötig sind, belegen normalerweise (nach RESET) die I/O-Adressen von 00h bis 3Fh. Diese Adreßlage kann man jedoch per Programm umdefinieren. Dabei ist jedoch zu beachten, daß die Register in der I/O-Seite 00h liegen. dt

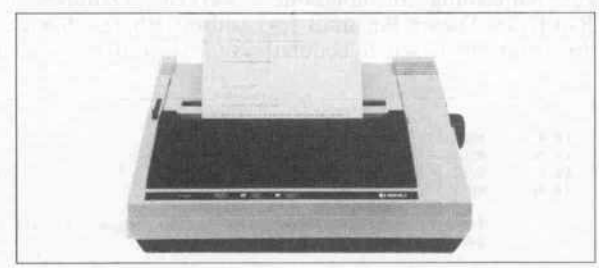
BMC Neue Produkte ab 1985

Alle BCM-Drucker jetzt mit Zeichensatzkompatiblem/Graphik-Commodore C64 Interface, incl. Anschlußkabel für nur:
Aufpreis **249,—** incl. MwSt.

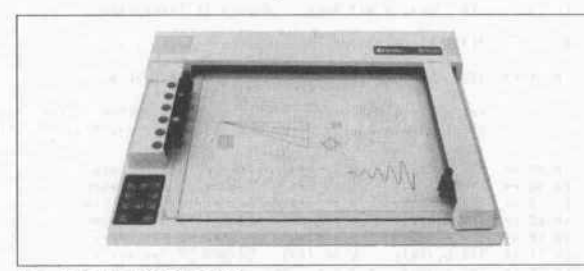
Datenmonitor
BMC-BM 12 G DM **398,—** incl. MwSt.
Augenfreundlich durch geätzte, entspiegelte Röhre, keine Zusatzkosten durch nachträglichen Filterkauf! Höchste Auflösung für Text und Graphikdarstellung, Bandbreite 20 MHz, grüne Röhre.



Matrix-Printer
BMC-BX 80 DM **998,—** incl. MwSt.
Endlospapier oder Einzelblätter werden mühelos mit einer Druckgeschwindigkeit von 80 Zchn./sek. bedruckt. Viele Schriftarten und Einzelpunktgraphik, Carbon-Farbband für gestochen scharfes Schriftbild.



NEU!
BMC-BX 100/II DM **1198,—** incl. MwSt.
Mit einer höheren Geschwindigkeit von 100 Zchn./sek. gibt es den neuen BMC-Printer BX 100. Verarbeitet Einzelblatt oder Endlos bis 3 Durchschläge, höchster technischer Standard, außerordentlich robust, daher für kommerzielle Anwendung sehr zu empfehlen, bietet alle bisher bekannten Druckmöglichkeiten!



6-Farb-Plotter BMC - B1500
für gestochen scharfe Zeichnungen DM **2490,—** incl. MwSt.
Diese intelligenten Zeichengeräte waren vor Jahren noch durch den hohen Preis der Industrie vorbehalten. Jetzt zeichnen sie in 6 Farben auf DIN A3-Format Ihre Unterlagen zum erschwinglichen Preis. Hohe Zeichengeschwindigkeit von 200 mm/sec. Zeichengenauigkeit 0,1 mm!

Alle Produkte liefern wir Ihnen auch gerne über Ihren örtlichen Fachhändler — fragen Sie gleich mal nach!

mirwald electronic BMC

Fasanenstraße 8b, 8025 Unterhaching/München,
Tel. 0 89/ 6 11 12 24 u. 6 11 20 40, Tlx. 5 213 476
Händler Hot-Line: 0 89/6 11 20 70
Büro Frankfurt: Adalbertstr. 15
Telefon 0 69/70 35 38

Jetzt wird der VMEbus interessant

EUROCOM®3 und Versatile Extension VEX

Die vollständige Palette VMEbus-kompatibler CPU-Karten mit der Leistungsfähigkeit von Minicomputern.

- CPU 68000 oder 68010 mit 8 oder 12 MHz
- Lokales dyn. RAM von 256K bis 2 MByte
- 2 Memory Management Units (68451)
- Schneller Floating Point Processor (NS 32081)
- 4 Kanal DMA-Controller (68450)
- SCSI (SASI) Interface für Harddisk bis 2 GByte und Tapes
- Floppy-Disk Interface 8/5″ DD/DS
- 2 syn./asyn., 6 asyn. serielle Schnittstellen mit RS232 oder RS422 Interface
- Real Time Clock mit Akku-Pufferung
- VMEbus Interface mit 4 Level Bus Arbitration Module
- Leistungsfähiges Monitorprogramm mit Assembler/Disassembler
- Volle Software-Unterstützung

Weitere Boards:

PPI: Platinenset zur Echtzeitübernahme, Darstellung und Bearbeitung von Videosignalen

HRG: Hochauflösende Grafik-Platine für Schwarzweiß- und Color-Rastermonitore mit Bildspeichererweiterung DME-1.

ULUT: Look-up-table für HRG und andere Graficboards

SAC: No-wait-state-CPU 16 MHz, 256K RAM

GRAZ-3: Low-Cost Farbgrafikplatine mittlerer Auflösung für CCIR-Monitor

RAM 512: Dynamische Speicherkarte bis 2 MByte, voll dekodiert für echten Longword-Zugriff (32 Bit)

RARO-1: Konfigurierbare Speicherkarte mit 16 Bytewide-Sockeln nach JEDEC-Standard

APAL: Digitale I/O-Karte mit 48 programmierbaren I/O-Leitungen und zwei 24 Bit-Timern, Statusanzeige über LEDs

IGEN: Interrupt-Generator mit 32 Eingängen, 4 seriellen Schnittstellen und 16 8Bit Timer/Counter

ADDA: Analog I/O-Karte, 8 analoge Eingänge, 4 analoge Ausgänge 12 Bit Auflösung, Wandelzeit $< 9\,\mu sec$

Systeme:

TE 84: Das modular konfigurierbare 19″ Komplettsystem für den industriellen Anwender

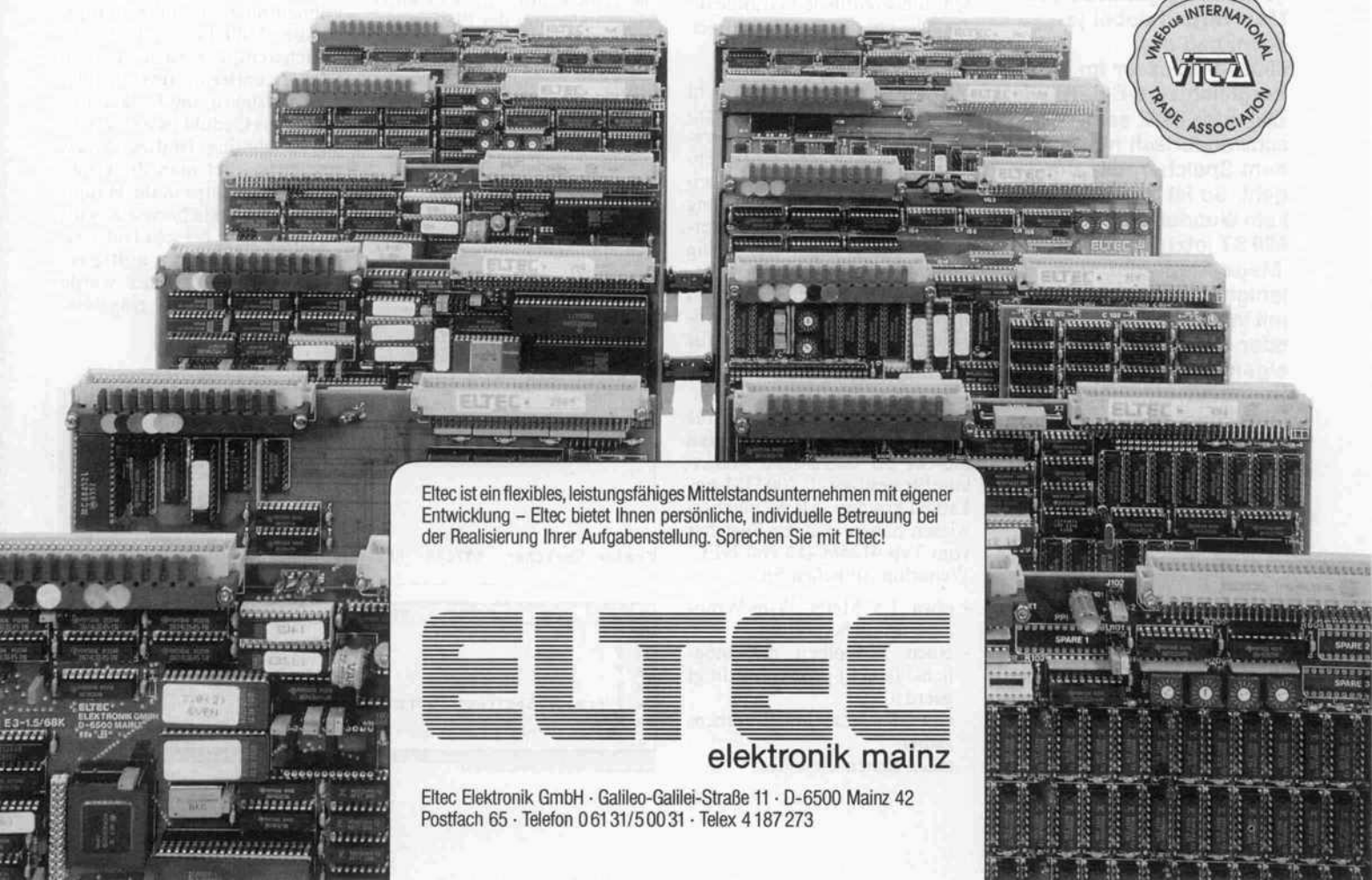
UNIFRAME 68K: Das kompakte Laborsystem. Die modulare OEM Station

Software:

OS9/68000: Realtime Multiuser Multitasking Betriebssystem. Lieferumfang: Bildschirmorientierter Editor, Macro-Assembler, Debugger. Sprachen: C-Compiler, BASIC 09, Omegasoft Pascal, DYNACALC, STYLOGRAPH, Mail Merge. In Vorbereitung: Pascal 09, Fortran Compiler.

CP/M 68K: Lieferumfang: C-Compiler, Macro-Assembler, Debugger. Sprachen: BASIC Interpreter, C-BASIC Compiler, MT + Pascal Compiler, Omegasoft Pascal, SVS Fortran 77, Z80 Emulator. Weitere Sprachen auf Anfrage. In Vorbereitung: Versados, UNIX V

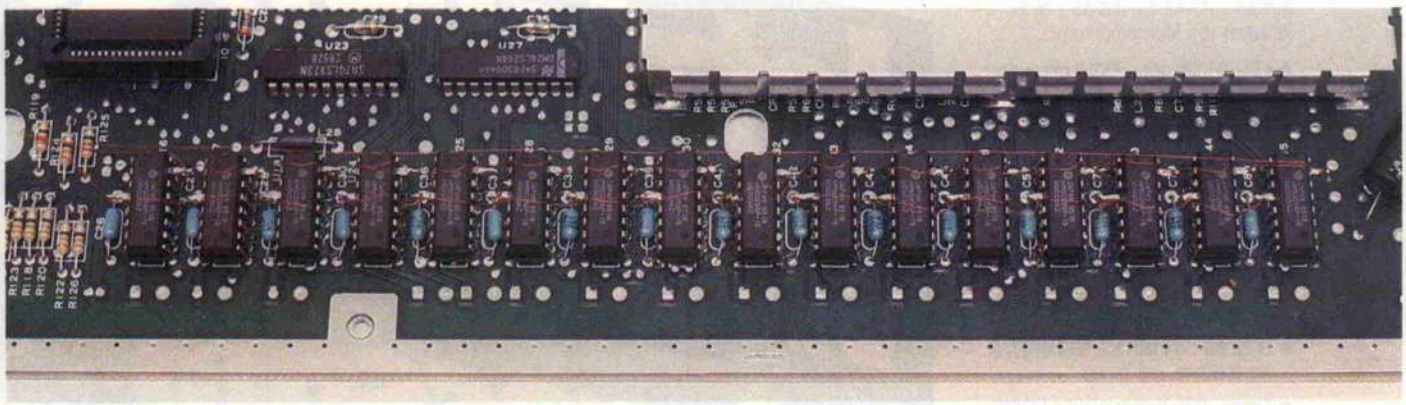
VMEbus INTERNATIONAL TRADE ASSOCIATION VITA



Eltec ist ein flexibles, leistungsfähiges Mittelstandsunternehmen mit eigener Entwicklung – Eltec bietet Ihnen persönliche, individuelle Betreuung bei der Realisierung Ihrer Aufgabenstellung. Sprechen Sie mit Eltec!

ELTEC elektronik mainz

Eltec Elektronik GmbH · Galileo-Galilei-Straße 11 · D-6500 Mainz 42
Postfach 65 · Telefon 06131/50031 · Telex 4187273



So wird man Millionär

Mit der 'Huckepack-Technik' kann jeder ST-Besitzer Speicher-Millionär werden.

Speicherausbau auf 1 MByte beim Atari 520 ST

Peter Glasmacher

Die 512 KByte Hauptspeicher, die dem Atari 520 ST mitgegeben wurden, kommen dem Anwender, der bisher nur CP/M gewohnt war, geradezu gigantisch vor. Man vergißt dabei jedoch, daß der 68000-Prozessor im Vergleich zu 8-Bittern wie Z80 oder 6502 sehr verschwenderisch mit dem Speicherplatz umgeht. So ist es denn auch kein Wunder, daß es den 520 ST jetzt schon als 'Mega-Atari' gibt. Denjenigen, die einen 520 ST mit 'nur' 512 KByte RAM oder einen 260 ST ihr eigen nennen und in der Lage sind, einen Lötkolben am richtigen Ende anzufassen, soll in diesem Beitrag ein Weg aufgezeigt werden, den Speicherplatz in Selbsthilfe auf 1 MByte auszubauen.

Zuerst muß zur Warnung gesagt werden, daß man durch derartige Manipulationen die sechsmonatige Werksgarantie verliert. Wer jedoch sorgfältig vorgeht und die nachfolgenden Tips beachtet, wird nach der Operation seinen Speicherplatz nicht mehr in Kilo messen müssen. Man sollte aber zuvor alle Rechnerfunktionen überprüfen, um eventuelle Garantieansprüche vor diesem Eingriff geltend machen zu können.

Wer sich den Eingriff nicht selbst zutraut, kann damit eventuell auch eine Firma beauftragen. Verschiedene Unternehmen bieten inzwischen den Speicherausbau als Service-Leistung an - allerdings zu sehr unterschiedlichen, zum Teil völlig überhöhten Preisen. Der Garantieanspruch ist in jedem Fall futsch, es sei denn, Ihr Atari-Händler führt die Operation für Sie aus und übernimmt seinerseits die volle Garantie.

Die 16 Speicherchips, die Sie für den Ausbau benötigen, sollten Sie bei der derzeitigen Marktlage für weniger als 200 DM einkaufen können. Als geeignet erwiesen haben sich die Speicher vom Typ 41256C-15 von NEC. Weiterhin brauchen Sie:

- etwa 1,5 Meter Wire-Wrap- oder ähnlichen Draht,
- einen Lötkolben mit möglichst feiner Spitze (unbedingt geerdet!)
- einen Kreuzschlitzschraubenzieher
- einen Seitenschneider.

Nun fehlt nur noch etwas Selbstvertrauen und die Operation kann losgehen.

Immer mit der Ruhe

Öffnen Sie zuerst den Computer, und ziehen Sie zunächst den Tastaturstecker von der Platine ab (Steckrichtung merken). Danach entfernen Sie vorsichtig das Abschirmblech; es ist unter Umständen mit der Platine verlötet. Nun sollte die Hauptplatine des 520 ST zugänglich sein.

Sollten Sie jetzt feststellen, daß die Speicherchips in Ihrem Rechner in Sockeln stecken, haben Sie immer noch die Möglichkeit, den Computer wieder zusammenzubauen und die Aktion aufzugeben. In diesem Fall müßten nämlich die Sockel von der Platine entfernt werden, da sonst der Platz nicht ausreicht.

Wenn Sie es trotzdem wagen wollen, müßten Sie zur oben aufgeführten Liste noch ein Entlötwerkzeug addieren. Dann können Sie sich an die unangenehme Aufgabe machen: Die Speicherchips werden aus den Sockeln entfernt, alsdann lötet man vorsichtig die Sockel aus. Mit etwas Geduld ist das durchaus zu schaffen. Ist diese Arbeit geschafft, lötet man die Original-Speicherchips in die Hauptplatine. Glücklicherweise wird dieser Fall nur bei sehr früh ausgelieferten Rechnern auftreten. Das Gros der Rechner wurde von Atari bereits mit eingelöteten Chips geliefert.

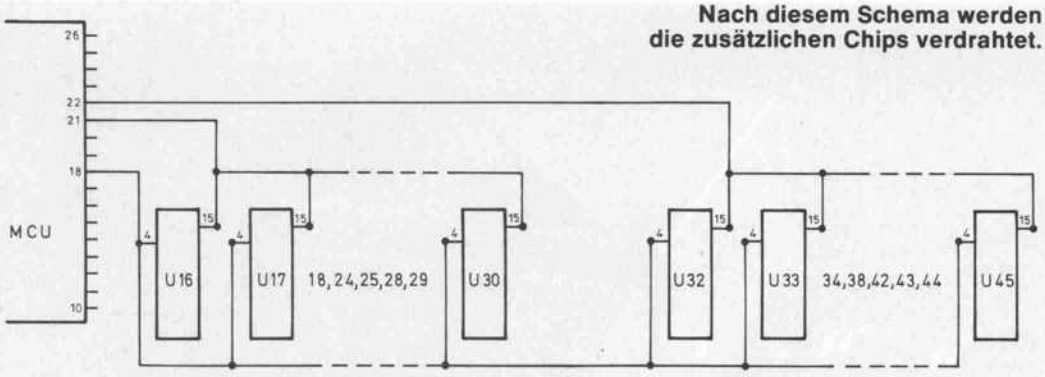
Die stolze Speicherbilanz unter BASIC nach dem Ausbau

```
Desk  File  Run  Edit  Debug
                OUTPUT

Freier Speicher  597360  Kbyte

                COMMAND
Ok ?
Ok ?
Ok ?
Ok ?
Ok ?"Freier Speicher ";fre(0);" Kbyte"
Ok
```

Nach diesem Schema werden die zusätzlichen Chips verdrahtet.



Der nächste Schritt besteht in der Vorbereitung der zusätzlichen Speicherbausteine. Dazu werden jeweils die Pins 4 und 15 von jedem IC vorsichtig gebogen, so daß sie horizontal abstehen. Anschließend kürzt man sie soweit, daß lediglich genug Platz zum Verlöten mit dem Wire-Wrap-Draht verbleibt.

Die so vorbereiteten Speicherchips lötet man nun 'huckepack' auf die Bausteine, die sich bereits auf der Platine befinden. Keine Frage: dabei ist größte Sorgfalt angebracht. Einerseits kann eine kalte Lötstelle später zu den interessantesten Fehlern führen, auf der anderen Seite dürfen die Chips beim Löten nicht überhitzt werden. Es hat sich herausgestellt, daß man am besten mit U45 anfängt und sich dann nach links vorarbeitet. Wichtig ist, daß die neuen Bausteine so flach wie möglich auf die alten gelötet werden, damit das Abschirmblech später beim Zusammenbau noch darüber paßt.

Neue Leitungen

Nachdem die Bausteine mit den Originalchips verbunden sind, muß die neue Speichergruppe noch mit den Steuersignalen versehen werden. Alle benötigten Signale werden von der Atari-MCU geliefert. Um die MCU und die benötigten Pins zu lokalisieren, legt man die Hauptplatine am besten so hin, daß die Speicherbausteine rechts unten zu liegen kommen. Die MCU ist dann der quadratische Baustein rechts neben dem 68901.

Nun gilt es, die richtigen Pins zu entdecken. Auf der Oberseite der Platine sollte an der unteren Ecke die Zahl 10 aufgedruckt sein - richtig: dort ist Pin 10. Oberhalb davon, an der anderen Ecke des Bausteins, befindet sich dann Pin 26. Zuerst wird nun Pin 18 lokalisiert. Dieser Anschluß liefert das RAS1-Signal, mit dem alle neuen Chips versorgt werden müssen. Ein genügend langes Stück Draht wird zu diesem Zweck an Pin 18 der MCU angelötet (auf der Lötseite, also aufpassen beim Zählen) und durch das in der Nähe liegende Loch zur Bestückungsseite der Platine geführt. Mit dieser Leitung verbindet man Pin 4 eines jeden Speicherbausteins.

Jetzt werden die CAS-Leitungen verdrahtet. Jeweils acht Speicherchips bilden hier eine Gruppe. Die linken acht Bausteine (U16 bis U30) enthalten das untere Byte eines Datenworts. Die Pins 15 dieser Chips werden mit Pin 21 der MCU verbunden. Analog dazu werden die acht Chips für das obere Datenbyte an Pin 22 der MCU angeschlossen. Damit ist die Operation ausgeführt, und Sie können nun darangehen, das Ergebnis zu testen.

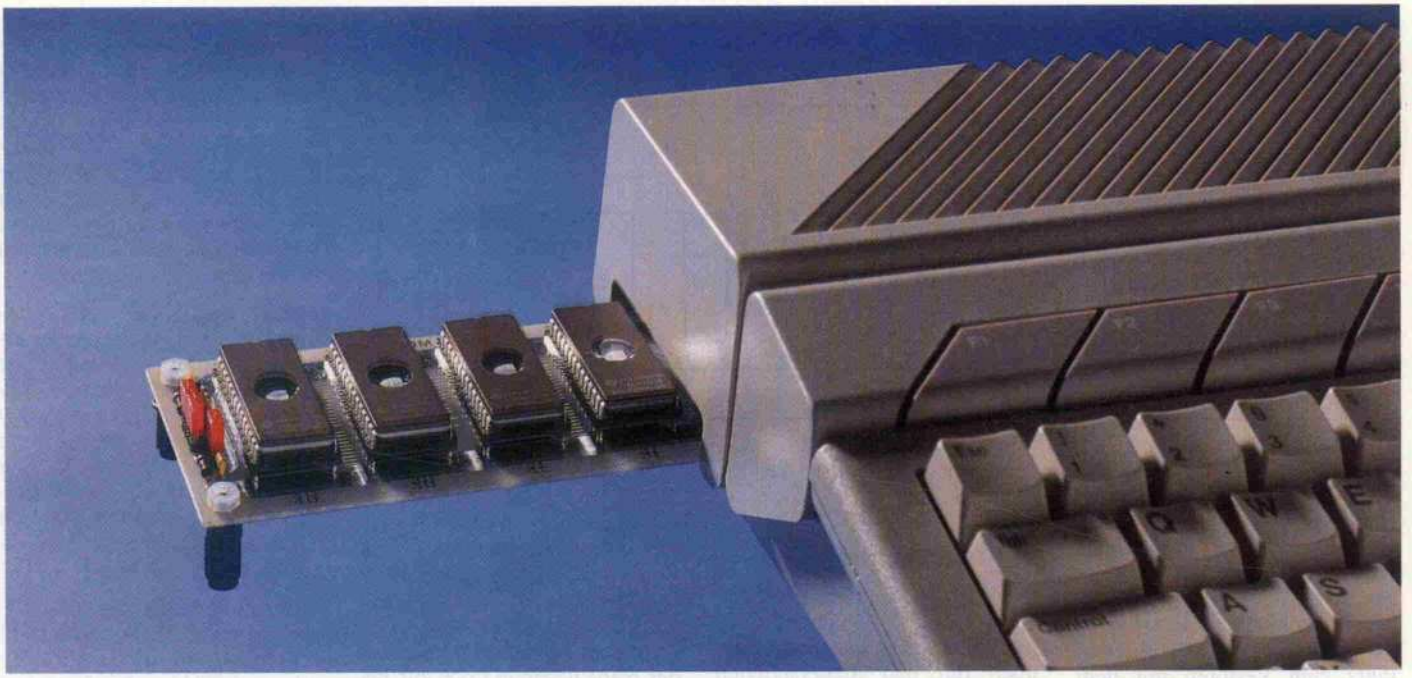
Bevor Sie den Rechner zusammenbauen, sollten Sie noch einmal sorgfältig alle Lötstellen und vor allem die zusätzlichen Leitungen kontrollieren. Wenn Sie sicher sind, alles richtig ausgeführt zu haben, können Sie das Netzteil einschalten. Wenn die Platine isoliert aufgestellt ist, kann der Test auch ohne Einbau in das Gehäuse erfolgen.

Bootet der 520 ST jetzt einwandfrei, dann steht bereits alles zum besten. Nun sollten Sie versuchen, eine Diskette zu kopieren. Die Quelldiskette (360 KByte) muß jetzt vollständig in den Speicher passen. Besitzer des Entwicklungspaketes können zusätzlich mit Hilfe von SID einige Speicherstellen kontrollieren:

-phystop ($042E): $100000
-memcntrlr ($0424): $5 (bei 512 KByte $4)
v-bas-ad ($044E): $F8000 (statt $78000)

Wenn die Diskette nicht komplett eingelesen wird oder wenn die Speicherstellen die angegebenen Werte nicht enthalten, sollte man versuchen, in den Speicher oberhalb von $80000 zu schreiben, und die Werte untersuchen. Wahrscheinlich werden im Fehlerfall einzelne Bits nicht korrekt geschrieben. Auf jeden Fall sollte man die Arbeit noch einmal komplett auf fehlende Verbindungen und kalte Lötstellen überprüfen. Findet sich kein Fehler dieser Sorte, kann man nur noch die zerstörten Bausteine durch frische Ware ersetzen. ct

SOCOMP
Microcomputer-GmbH
Hegelstr. 6, 4005 Meerbusch 1, (0 21 05) 7 37 65



EPROM-Bank für den Atari 520 ST

128 KByte für residente Software

Klaus Koerth

Auch bei einem Computer wie dem Atari 520 ST, der von Haus aus schon einen sehr großen Arbeitsspeicher und ein Diskettenlaufwerk besitzt, kann es sinnvoll sein, ein Steckmodul mit zusätzlichen EPROMs einzusetzen. Eigene Programme lassen sich darin dauerhaft abspeichern, man kann sogar ein völlig anderes Betriebssystem 'fahren', ohne den Arbeitsspeicher zu belasten. Und natürlich ist die Software aus dem Steckmodul sehr viel schneller und bequemer zu handhaben als von der Diskette.

Die in diesem Beitrag vorgestellte EPROM-Bank paßt in den Modul-Schacht an der linken Seite des Atari-Rechners und bietet Platz für maximal vier 28polige EPROMs. Der für Steckmodule zur Verfügung stehende Adreßraum wird beim Einsatz von 27256-EPROMs voll ausgenutzt.

Mit Autostart

Das Betriebssystem des Atari-Computers bietet die Möglichkeit, ein im Steckmodul enthaltenes Programm automatisch zu starten. Dazu müssen natürlich einige Regeln beachtet werden. Vor allem müssen die EPROMs einen 'Programmkopf' erhalten, aus dem das Betriebssystem die entsprechenden Anweisungen entnimmt. Nach einem Reset überprüft der ST ein 'magisches' Langwort, das am Anfang des Modulspeichers unter der Adresse $FA0000 stehen muß. Dieses Langwort dient zur Identifizierung des Moduls.

Während der Startphase des Atari-Betriebssystems gibt es verschiedene Gelegenheiten zum 'Aussteigen'. Die erste Möglichkeit ist sofort nach dem Prozessor-Reset gegeben. Wenn das magische Langwort den Wert $FA52235F hat, arbeitet der Prozessor an der nächsten Adresse im EPROM ($FA0004) weiter. Im Register A6 des Prozessors wird eine Rückkehradresse für den Fall übergeben, daß die Initialisierung des ST-Systems später fortgesetzt werden soll.

Ein Programm, das an dieser Stelle im EPROM startet, muß die gesamte Initialisierung des Systems vornehmen. Wer diese Möglichkeit nutzen will, benötigt sehr genaue Kenntnisse über die Hardware des 520 ST, beispielsweise auch über den Video-Controller, der speziell für Atari entwickelt und dessen Datenblatt bisher nicht veröffentlicht wurde.

Wenn man sich einen Teil der Arbeit abnehmen lassen will, besteht die Möglichkeit, zu einem späteren Zeitpunkt das Atari-Betriebssystem zu verlassen. Den Zeitpunkt des Austritts bestimmt wiederum der

Adresse	Inhalt	Bedeutung
FA 00 00	ABCD EF 42	„magisches Langwort“
FA 00 04	CA__NEXT	Zeiger auf den nächsten Kopf
FA 00 08	CA__INIT	Zeiger auf die Initialisierung
FA 00 0C	CA__RUN	Zeiger auf den Programmstart
FA 00 10	CA__TIME	Erstellungszeit (im DOS-Format)
FA 00 12	CA__DATE	Erstellungsdatum (im DOS-Format)
FA 00 14	CA__SIZE	Größe
FA 00 18	CA__NAME	Name (XXXXXXXX.YYY00)

So muß der EPROM-Kopf aussehen, damit der Rechner das eingesteckte Modul korrekt erkennt.

EPROM-Kopf. Das magische Langwort lautet in diesem Fall $ABCDEF42. CA-NEXT ist ein Zeiger auf eventuell vorhandene weitere EPROM-Köpfe. Gibt es keine, so muß hier $00000000 stehen.

CA-INIT zeigt auf den Beginn einer Nutzer-Initialisierungsroutine, die bei jedem System-

start ausgeführt wird. Darüber hinaus legen die oberen acht Bit (24 bis 31) fest, welche Teile der Atari-Systeminitialisierung durchlaufen werden sollen. Die folgende Liste zeigt die bestehenden Wahlmöglichkeiten; das betreffende Bit muß jeweils gesetzt sein:

Bit 24: Das Programm startet, bevor die Interrupt-Vektoren, der Bildschirmspeicher und so weiter initialisiert sind.

Bit 25: Das Programm startet nach der Hardware-Initialisierung, aber vor GEMDOS

Bit 26: ungenutzt

Bit 27: Programmstart direkt vor dem Laden der Systemdiskette

Bit 28: ungenutzt

Bit 29: Programm gehört zum 'Schreibtisch'.

Bit 30: Programm läuft unter DOS, nicht unter GEM.

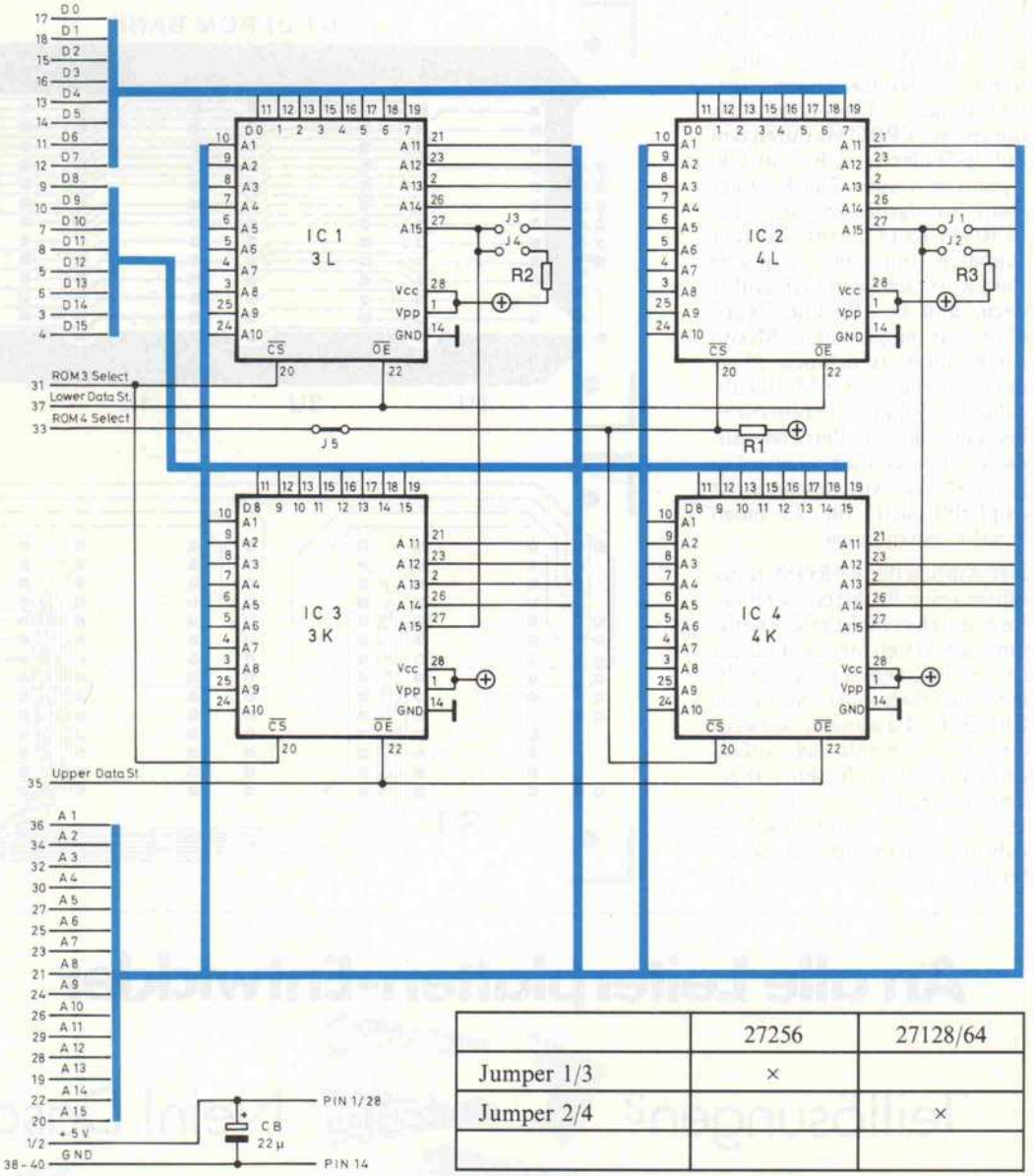
Bit 31: Wie bei Bit 30, aber es ist eine Parameter-Übergabe möglich.

Hat CA-INIT den Wert 00000000, findet keine Initialisierung statt.

CA-RUN zeigt auf den Programmanfang. CA-TIME und CA-DATE geben Uhrzeit und Datum der Programmerstellung an, sind aber sonst ohne Bedeutung. CA-SIZE gibt die Größe des Programms an. Dieser Wert ist nur von Bedeutung, wenn das Programm unter GEMDOS laufen soll. CA-NAME ist der Programmname im File-Format, also bis zu acht führende Buchstaben, optional ein Punkt und bis zu drei Buchstaben als Erweiterung, gefolgt von $00.

Bisher wurden lediglich die Möglichkeiten eines Autostarts mit gesetztem 24. bis 27. Bit getestet. CA-RUN bis CA-NAME sind dann nicht nötig. Beim Start mit gesetztem Bit 24 ergaben sich Schwierigkeiten mit der Bildschirmsynchronisation, die wegen fehlender Dokumentation bisher nicht gelöst werden konnten. Beim Start mit gesetztem Bit 25 sind die Zeiger des Video-Controllers nicht auf den eigentlichen Bildwiederholspeicher ab Adresse $078000 gestellt. Sie müssen restauriert werden. Mit gesetztem Bit 27 gab es keine Probleme. Über die weiteren Möglichkeiten liegen bisher ebenfalls noch keine Erkenntnisse vor.

Die Hardware der EPROM-Bank ist sehr unkompliziert. Sie beschränkt sich auf die Platine und die EPROMs, da der Rechner am Modulstecker alle nötigen Signale zur Verfügung stellt.



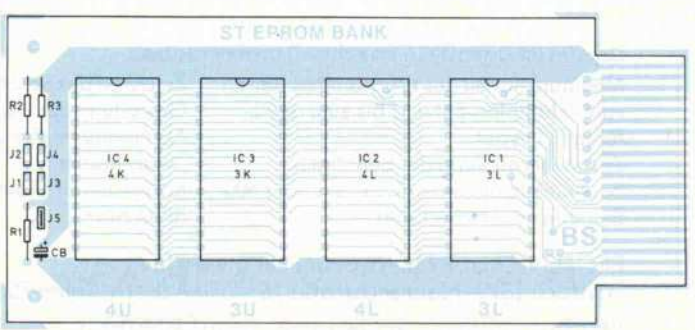
	27256	27128/64
Jumper 1/3	×	
Jumper 2/4		×

Vier Jumper dienen zur Auswahl des EPROM-Typs.

128 KByte Platz

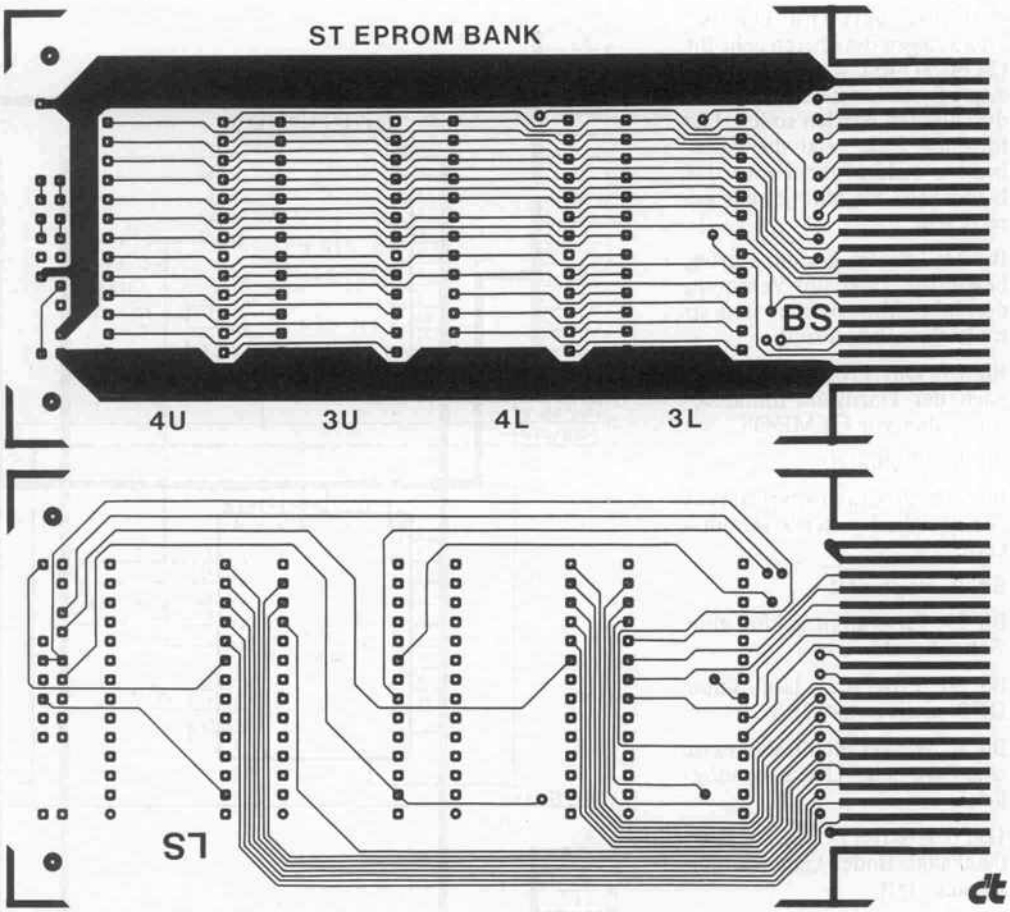
Die Auswahl der Speicherchips erfolgt durch die ROM-Select-Leitungen 3 und 4. Jede der beiden Leitungen selektiert einen Block von 64 KByte (32 K-Worten) Umfang. Das Steckmodul bietet also maximal 128 KByte zusätzlichen Speicher.

Werden kleinere EPROMs (27128, 2764) benutzt, was ebenfalls möglich ist, ist der Adreßbereich nicht mehr zusammenhängend. Die EPROMs werden im Adreßraum zweifach beziehungsweise vierfach gespiegelt. IC 1/2 liegen im Adreßbereich von FA0000 bis FAFFFF und werden mit ROM-Select 4 angesprochen. IC 3/4 haben die Adressen FB0000 bis FBFFFF und werden durch ROM-Select 3 ausgewählt. Je nach Auswahl des EPROM-Typs sind die Verbindungen J1. . .4 entsprechend unserer Tabelle herzustellen.

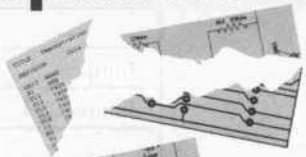
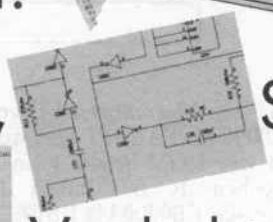
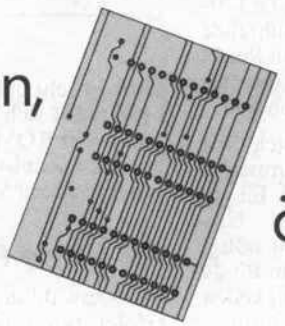
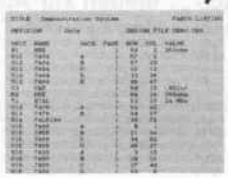


Jumper 5 hat eine spezielle Bedeutung. Damit wird die Leitung ROM-Select 4 aufgetrennt, so daß die beiden angeschlossenen Chip-Select-Leitungen der EPROMs durch den Pullup-Widerstand R1 auf log. 1 gezogen werden. Der Rechner kann infolgedessen auf den EPROM-Kopf nicht korrekt zugreifen und das magische Langwort nicht lesen. Dies führt dazu, daß der Rechner läuft, ohne das eingesteckte Modul zur Kenntnis zu nehmen. J5 ermöglicht es also, das Modul abzuhängen, ohne es herauszuziehen und ohne die Betriebsspannung abzuschalten. Der Anschlußstecker wird geschont. Es empfiehlt sich, für J5 einen Schalter einzubauen.

Der Aufbau der EPROM-Bank dürfte keine Probleme bereiten. Eine durchkontaktierte Platine mit vergoldeten Steckkontakten ist im Platinen-Service erhältlich. Natürlich sollten Sie für die EPROMs Fassungen verwenden. Es empfiehlt sich außerdem, an der vom Rechner abgewandten Seite der Platine etwa 10 mm lange Stützfüße anzubringen, damit die Steckverbindung geschont wird. □



An alle Leiterplatten-Entwickler

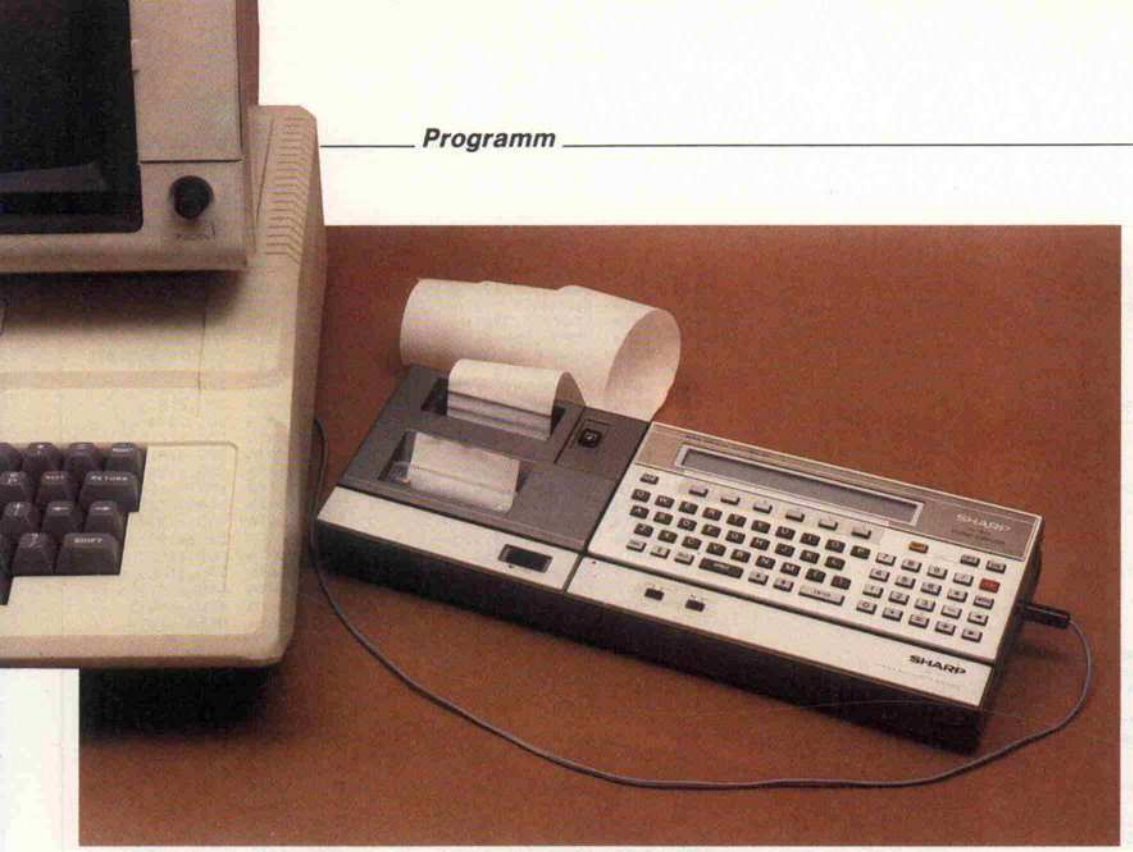
Teillösungen?  Nein! Dasoft-16 erstellt Bauteileliste,  Schaltplan,  Layout und  Verdrahtungsliste äußerst rentabel und in kürzester Zeit.

Darum ist Dasoft-16 so schnell und rentabel:

Menüfunktionen des Programmes führen vom Schaltplan-Entwurf bis zum reprofähigen Layout.
Zusammenstellung der benötigten Bauteile problemlos, da bereits über 500 Bauteile gespeichert sind.
Zeichnen des Schaltplanes und Gestaltung der Platinenform.
Automatisches Verdrahten mit „Auto-Router".
Korrektur mit „Rout-Editor" über Grafik-Bildschirm.
Plazierung der Bauteile auf der Platine.
Automatische Erstellung der Dokumentation.
Dasoft-16 läuft auf IBM-PC/XT (r) und 100% kompatiblen Microcomputern.
Wählen Sie: 07841/4500

PFOTENHAUER Microcomputer-Anwendung
Postfach 1312 · Neulandstraße 16 · 7590 Achern · Telex 752100 msoft
Vertragshändler in der Schweiz und in Österreich

pfotenhauer
MICROCOMPUTER-ANWENDUNGEN



Programm-Transfer

PC1500-Programme laufen auf Apple II

Dieter Hanebeck

Seit es tragbare Rechner gibt, ist es möglich, auch auf Reisen zu computern oder Daten gleich vor Ort zu erfassen. Zu Hause stellt sich dann das Problem, auf dem kleinen Tragbaren geschriebene Programme oder die mobil erfaßten Daten auf die große Heimanlage zu übertragen. Mit SuperTape steht zwar ein geeignetes Übertragungsverfahren zur Verfügung. Damit aber auf dem einen Rechner geschriebene BASIC-Programme auch auf einem anderen Rechner laufen, müssen noch einige andere Voraussetzungen erfüllt werden.

Will man BASIC-Programme zwischen verschiedenen Rechnern übertragen, so hat man eine Reihe von Voraussetzungen zu erfüllen:

1. Es muß für eine Verständigungsmöglichkeit zwischen beiden Rechnern gesorgt werden. SuperTape ist nicht nur ein schnelles Verfahren zur Speicherung von Daten und Programmen auf Kassette, sondern stellt auch eine einheitliche Schnittstelle zur Verfügung, über die verschiedene Rechner Daten und Programme austauschen können. Der Umweg über die Kassette ist dabei nicht nötig. Es reicht aus, die Sendeleitung des einen Rechners mit der Empfangsleitung des anderen Rechners zu verbinden.

2. Jeder Computer legt sein BASIC-Programm in einen bestimmten Speicherbereich ab. Dies wird von den SuperTape-Routinen bereits berücksichtigt, da sie in den BASIC-Interpreter eingebunden sind und mit ihm zusammenarbeiten.

3. Die BASIC-Versionen verschiedener Rechner sind nicht ohne weiteres kompatibel. So kennt der Apple zum Beispiel nicht die SORGN- und USING-Befehle des Sharp PC1500. Dieses Problem wird man wohl manuell lösen müssen. Entweder benutzt man ganz einfach keine Befehle, die nicht beiden Rechnern bekannt sind, oder gleicht die Unwissenheit des anderen Rechners aus, indem man solche Befehle durch kleine Unterprogramme nachbildet.

4. Die Programme werden im Speicher unterschiedlich verschlüsselt. Um Platz zu sparen, speichert der Interpreter BASIC-Worte nicht im Klartext, sondern in Form von kurzen 'Token'. So wird zum Beispiel der Befehl NEXT vom Sharp als $F19A, vom Apple dagegen als $82 gespeichert. Der Apple kann natürlich mit den Tokens des Sharp nichts anfangen, er versteht nur seine eigenen. Dieses Problem löst das hier vorgestellte Programm automatisch, indem es die Sharp-Token mit Hilfe einer Tabelle in die Token des Apple übersetzt.

Nr.	Nr.	Lä.	Pgm	Pgm ...	$0D
Byte 1	2	3	4	5	...

Nr. = Zeilennummer Lä. = Länge der Zeile

Die Programmzeilen des Sharp-BASIC werden nach einem festen Schema im Speicher abgelegt.

Dolmetschen

Das Programm 'Sharpuebersetzer' erzeugt byteweise aus dem mittels SuperTape übertragenen Speicherbereich eine Textdatei. Die Information, welche Bytefolge beziehungsweise welches Token welchem BASIC-Befehl entspricht, ist in DATA-Anweisungen enthalten. Im einzelnen besteht der Übersetzungsvorgang aus folgenden Schritten:

Zuerst wird Speicherplatz für das zu übersetzende Sharp-Programm geschaffen (Zeile 10). Die Arrays CD$() und CN() für die BASIC-Schlüsselwörter und für die Dezimalwerte der Token werden dimensioniert und die Variablen ST und EI initialisiert (Zeilen 20-27). ST enthält die Startadresse des Sharp-Programms und EI den Wert 1. Er wird zur Weiterschaltung (Inkrementierung) von Zeigern und Zählern benötigt.

Das in Zeile 2610 aufgerufene Unterprogramm schreibt den Programmnamen auf den Bildschirm. Das Unterprogramm ab Zeile 2000 liest die Werte der DATA-Anweisungen in die Arrays CD$() und CN() ein, was später den Zugriff beschleunigt (Zeilen 2030-2050). In Zeile 2067 wird das Programm SuperTape geladen und so geändert, daß der Programmname nicht mehr überprüft wird (Zeile 2068). So lassen sich die Schwierigkeiten umgehen, die das Apple-SuperTape mit dem Dateinamen hat, wenn ein '*' als Typ-Wildcard angegeben wird.

```
5  REM  SHARPUEBERSETZER
6  REM  VON D. HANEBECK, JULI 1985
10  HIMEM: 8191: REM $1FFF
20 ST = 8192: REM $2000 ;STARTADRESSE DES SHARP-PGMS
25  DIM CD$(120),CN(120)
27 EI = 1
30  GOTO 2600
100  REM  UEBERSCHRIFT
110  HOME
120  HTAB 12: PRINT "SHARPUEBERSETZER"
130  VTAB 4: PRINT "----------------------------------------"
140  VTAB 23
190  RETURN
200  REM  STATUS
210  VTAB 3: HTAB 1: CALL  - 868: REM  ZEILE LOESCHEN
220  VTAB 3: HTAB 24: INVERSE : PRINT ST$: NORMAL
230  VTAB 23
240  RETURN
998  REM PARAMETER XX=GELESENES BYTE; OT= ORT;
999  REM    LA=LAST BYTE: BS=BYTESUMME
1000  REM  LESEN EINES BYTES
1030 XX =  PEEK (OT)
1050 OT = OT + EI:BS = BS + EI
1060  RETURN
1100  REM  EINLESEN DES SHARP-PROGRAMMS
1110 ST$ = "WARTET AUF KASS.": GOSUB 200
1120  VTAB 8: PRINT "KASSETTE MIT SHARPDATEI STARTEN"
1130  & L"X",A$2000
1140  REM  NAME WIRD NICHT UBERPRUEFT
1142  PRINT : PRINT : PRINT "DRUECKEN SIE EINE TASTE"
1144 ST$ = "WARTET": GOSUB 200
1146  GET A$
1150  GOSUB 100: REM  UBERSCHRIFT
1160  RETURN
2000  REM READ BCODE UND BENOETIGTE DATEIEN
2005 ST$ = "MOMENT NOCH...": GOSUB 200
2030  FOR I = 1 TO 120
2040  READ CD$(I),CN(I)
2050  NEXT I
2065 ST$ = "LAEDT SUPERTAPE": GOSUB 200
2067  PRINT  CHR$ (4);"BRUN SUPERTAPE"
2068  POKE 37736,96: REM  RTS
2069 ST$ = "": GOSUB 200
2070  RETURN
2100  REM  SCHLUESSELWORT SUCHEN
2110  REM    PARAMETER: NR, SW$
2115 X1 = 1:X2 = 121: REM   ANFANG UND ENDE
2120  REM  SUCHLAUF
2125 XM = X1 +  INT ((X2 - X1) / 2)
2130  IF CN(XM) > NR THEN X2 = XM: GOTO 2120
2135  IF CN(XM) < NR THEN X1 = XM: GOTO 2120
2140 SW$ = " " + CD$(XM) + " ": RETURN
2200  REM ****** EINE ZEILE LESEN *********
2210  GOSUB 1000:NR = XX * 256
2212  IF XX = 255 THEN  RETURN
2215  GOSUB 1000:NR = NR + XX
2220  PRINT  CHR$ (4);"WRITE ";NA$
2230  PRINT NR;" ";
2240  GOSUB 1000:ZL = XX: REM  ZEILENLAENGE
2250  FOR I = 1 TO ZL - 1
2260  GOSUB 1000
2270  IF XX > 224 THEN NR = XX * 256: GOSUB 1000:I = I + 1:
    NR = NR + XX: GOSUB 2100: GOTO 2290
2280 SW$ =  CHR$ (XX)
2290  REM
2300  PRINT SW$;
2310  NEXT I
2320  GOSUB 1000
2330  PRINT
2340  PRINT  CHR$ (4)
2350  RETURN
2400  REM ******** EIN PROGRAMM UEBERSETZEN ********
2402 ST$ = "EROEFFNET DATEI": GOSUB 200
2403 NA$ = "SHARP.BASIC": PRINT  CHR$ (4);"OPEN ";NA$
2404  PRINT  CHR$ (4);"DELETE ";NA$: PRINT  CHR$ (4);"OPEN ";NA$
2405 ST$ = "UEBERSETZT": GOSUB 200: VTAB 23: POKE 34,10: REM WDTOP
2410 BS = 0:OT = ST:
    LA =  PEEK (38208) * 256 +  PEEK (38207): REM  $953F/40
2414  REM  BS=ANZAHL DER BEREITS GELESENEN BYTES
2415  REM  OT=ORT (=ADRESSE) AN DEM DIE BYTES GELESEN WERDEN
2416  REM  ST = STARTADRESSE, LA= LAENGE DES SHARPPROGRAMMS
2417  PRINT  CHR$ (4);"MON O"
2420  GOSUB 2200
2430  IF (BS < LA) THEN  GOTO 2420
2440  PRINT  CHR$ (4);"CLOSE ";NA$
2445  POKE 34,0: REM  WINDOWTOP
2450 ST$ = "": GOSUB 200:
2460  RETURN
2600  REM  START
2610  GOSUB 100: REM  UEBERSCHRIFT
2615  GOSUB 2000: REM  VORBEREITUNG
2618  GOSUB 1100: REM SHARPPROGRAMM LESEN
2620  GOSUB 2400: REM  SHARPPROGRAMM UBERSETZEN
2630  END
```

```
3000  DATA  CSIZE,59008
3010  DATA  GRAPH,59009
3020  DATA  GLCURSOR,59010
3030  DATA  LCURSOR,59011
3040  DATA  SORGN,59012
3050  DATA  ROTATE,59013
3060  DATA  TEXT,59014
3070  DATA  RMT,59305
3080  DATA  DEV$,59479
3090  DATA  COM$,59480
3100  DATA  INSTAT,59481
3110  DATA  RINKEY$,59482
3120  DATA  OUTSTAT,59520
3130  DATA  SETCOM,59522
3140  DATA  TERMINAL,59523
3150  DATA  DTE,59524
3160  DATA  TRANSMIT,59525
3170  DATA  SETDEV,59526
3180  DATA  ERN,61522
3190  DATA  ERL,61523
3200  DATA  SPACE$,61537
3210  DATA  CURSOR,61572
3220  DATA  USING,61573
3230  DATA  CLS,61576
3240  DATA  CLOAD,61577
3250  DATA  MERGE,61583
3260  DATA  LIST,61584
3270  DATA  INPUT,61585
3280  DATA  GCURSOR,61587
3290  DATA  CSAVE,61589
3300  DATA  PRINT,61591
3310  DATA  GPRINT,61599
3320  DATA  FEED,61616
3330  DATA  CONSOLE,61617
3340  DATA  CHAIN,61618
3350  DATA  BREAK,61619
3360  DATA  COLOR,61621
3370  DATA  LF,61622
3380  DATA  LINE,61623
3390  DATA  LLIST,61624
3400  DATA  LPRINT,61625
3410  DATA  RLINE,61626
3420  DATA  TAB,61627
3430  DATA  TEST,61628
3440  DATA  AND,61776
3450  DATA  OR,61777
3460  DATA  MEM,61784
3470  DATA  TIME,61787
3480  DATA  INKEY$,61788
3490  DATA  PI,61789
3500  DATA  ASC,61792
3510  DATA  STR$,61793
3520  DATA  VAL,61794
3530  DATA  CHR$,61795
3540  DATA  LEN,61796
3550  DATA  DEG,61797
3560  DATA  DMS,61798
3570  DATA  STATUS,61799
3580  DATA  POINT,61800
3590  DATA  SQR,61803
3600  DATA  NOT,61805
3610  DATA  PEEK#,61806
3620  DATA  PEEK,61807
3630  DATA  ABS,61808
3640  DATA  INT,61809
3650  DATA  RIGHT$,61810
3660  DATA  ASN,61811
3670  DATA  ACS,61812
3680  DATA  ATN,61813
3690  DATA  LN,61814
3700  DATA  LOG,61815
3710  DATA  EXP,61816
3720  DATA  SGN,61817
3730  DATA  LEFT$,61818
3740  DATA  MID$,61819
3750  DATA  RND,61820
3760  DATA  SIN,61821
3770  DATA  COS,61822
3780  DATA  TAN,61823
3790  DATA  AREAD,61824
3800  DATA  ARUN,61825
3810  DATA  BEEP,61826
3820  DATA  CONT,61827
3830  DATA  GRAD,61830
3840  DATA  CLEAR,61831
3850  DATA  CALL,61834
3860  DATA  DIM,61835
3870  DATA  DEGREE,61836
3880  DATA  DATA,61837
3890  DATA  END,61838
3900  DATA  GOTO,61842
3910  DATA  GOSUB,61844
3920  DATA  IF,61846
3930  DATA  LET,61848
3940  DATA  RETURN,61849
3950  DATA  NEXT,61850
3960  DATA  NEW,61851
3970  DATA  ON,61852
3980  DATA  OPN,61853
3990  DATA  OFF,61854
4000  DATA  POKE#,61856
4010  DATA  POKE,61857
4020  DATA  PAUSE,61858
4030  DATA  RUN,61860
4040  DATA  FOR,61861
4050  DATA  READ,61862
4060  DATA  RESTORE,61863
4070  DATA  RANDOM,61864
4080  DATA  RADIAN,61866
4090  DATA  REM,61867
4100  DATA  STOP,61868
4110  DATA  STEP,61869
4120  DATA  THEN,61870
4130  DATA  TRON,61871
4140  DATA  TROFF,61872
4150  DATA  TO,61873
4160  DATA  WAIT,61875
4170  DATA  ERROR,61876
4180  DATA  LOCK,61877
4190  DATA  UNLOCK,61878
```

Mit Hilfe der in den DATA-Zeilen gespeicherten Codes des Sharp-BASIC übersetzt dieses Programm automatisch per SuperTape übertragene Sharp-Programme in Apple-Programme.

Eine andere Lösung wäre, statt '*' immer '???' zu verwenden. Anschließend wird das Sharp-Programm von Kassette in den reservierten Speicherbereich geladen (Zeile 2618 und 1130).

Nach erfolgreichem Laden (Zeile 2620) wird die Datei SHARP.BASIC eröffnet (Zeile 2403), in die später das übersetzte Sharp-Programm geschrieben wird. Der MON-O-Befehl veranlaßt während des Übersetzens die Ausgabe der entstehenden Datei auf dem Bildschirm (Zeile 2417). Die Anweisung POKE 34,10 (Zeile 2405) bewirkt, daß während des Übersetzens der Programmname nicht aus dem Bildschirm geschoben wird.

Nach der zeilenweisen Übersetzung des Sharp-Programms (Zeile 2420) wird die fertige Datei SHARP.BASIC geschlossen.

Die folgenden Variablen kontrollieren den Übersetzungsvorgang, nachdem sie in Zeile 2410 initialisiert worden sind:

Variablen

LA speichert die Länge des Sharp-Programms. Ihr Wert wird in Zeile 2410 den Parameterblöcken des SuperTape-Programms entnommen.
BS enthält die Anzahl der abgearbeiteten Bytes. Solange weniger Bytes abgearbeitet wurden als das Programm lang ist, muß übersetzt werden (Zeilen 2420 - 2430).
OT gibt die Adresse im Speicher an, an der das nächste zu bearbeitende Byte des Sharp-Programms steht.
Das Unterprogramm in den Zeilen 1000 bis 1060 liest ein Byte des Sharp-Programms in die Variable XX ein.

Um das Verständnis der eigentlichen Übersetzungsroutine

(Zeile 2200) zu erleichtern, zeigt die Skizze, wie der Sharp seine Programmzeilen im Speicher ablegt.

Ist das erste Byte der Zeile $FF, so ist das Programmende erreicht. Das letzte Byte einer Zeile ist immer $0D. Zwischen dem dritten und letzten Byte steht die eigentliche Programmzeile, in der allerdings alle BASIC-Schlüsselworte durch ihre Token ersetzt sind. Beim Sharp bestehen alle Token aus zwei Bytes. Die dezimalen Äquivalente aller Token stehen in den DATA-Anweisungen ab Zeile 3000 zusammen mit dem ausgeschriebenen Schlüsselwort.

Das Unterprogramm in Zeile 2200 arbeitet eine Zeile nun wie folgt ab: Zuerst werden die ersten beiden Bytes gelesen (mit GOSUB 1000), in eine Dezimalzahl umgerechnet und als Zeilennummer ausgegeben (Zeilen 2210-2230). Ist das erste Byte der Zeilennummer 255 (=$FF), so ist das Programmende erreicht (Zeile 2212). Der Wert des dritten Byte, das die Zeilenlänge angibt, wird der Variablen ZL zugewiesen (Zeile 2240). Innerhalb der FOR-NEXT-Schleife von Zeile 2250 bis 2310 erfolgt die Verarbeitung der Programmbytes. Da das letzte Byte einer Zeile immer $0D ist, läuft die Schleife nur bis ZL–1, und das $0D wird in den Zeilen 2320 bis 2340 behandelt.

In der FOR-NEXT-Schleife gibt es zwei Möglichkeiten:

1. Das gelesene Byte ist kleiner oder gleich 224. Diese Bytes werden direkt ausgegeben (Zeilen 2280-2300).

2. Das gelesene Byte ist größer als 224. Ein solches Byte ist das erste Byte eines BASIC-Token. In diesem Fall wird auch noch das zweite Byte gelesen, um beide Bytes zusammen in eine Dezimalzahl umzuwandeln. Anhand dieser Dezimalzahl ermittelt das Unterprogramm ab Zeile 2100 das entsprechende BASIC-Schlüsselwort und gibt es aus (Zeilen 2270,2290,2300).

Suchen und Finden

Die zeitkritische Suchroutine ab Zeile 2100 arbeitet wie folgt: Die BASIC-Token sind nach aufsteigender 'Dezimalzahl' sortiert. Am Anfang wird davon ausgegangen, daß sich das gesuchte Token irgendwo in der gesamten Liste zwischen dem ersten und dem 121. Token befindet. Die Suchroutine testet daraufhin in der Mitte dieses Intervalls ein Token und halbiert anschließend das Intervall (Zeilen 2125-2135). Dieses Halbieren wird so lange fortgesetzt, bis das richtige Token gefunden ist.

Als Resultat liefert das Programm die Textdatei SHARP.BASIC. Sie enthält ein 'Listing' des angepaßten Sharp-Programms und kann mit geeigneten Programmen weiter editiert oder ausgedruckt werden. Mit EXEC SHARP.BASIC läßt sie sich in ein BASIC-Programm umwandeln, das auf dem Apple lauffähig ist.

Die in Zeile 2067 benötigte Datei 'SuperTape' erhält man, wenn man das im Software-Service erhältliche SuperTape-Programm auf Kassette ausführt und anschließend mit BSAVE SUPERTAPE, A$9000,L$350 den Maschinenteil abspeichert.

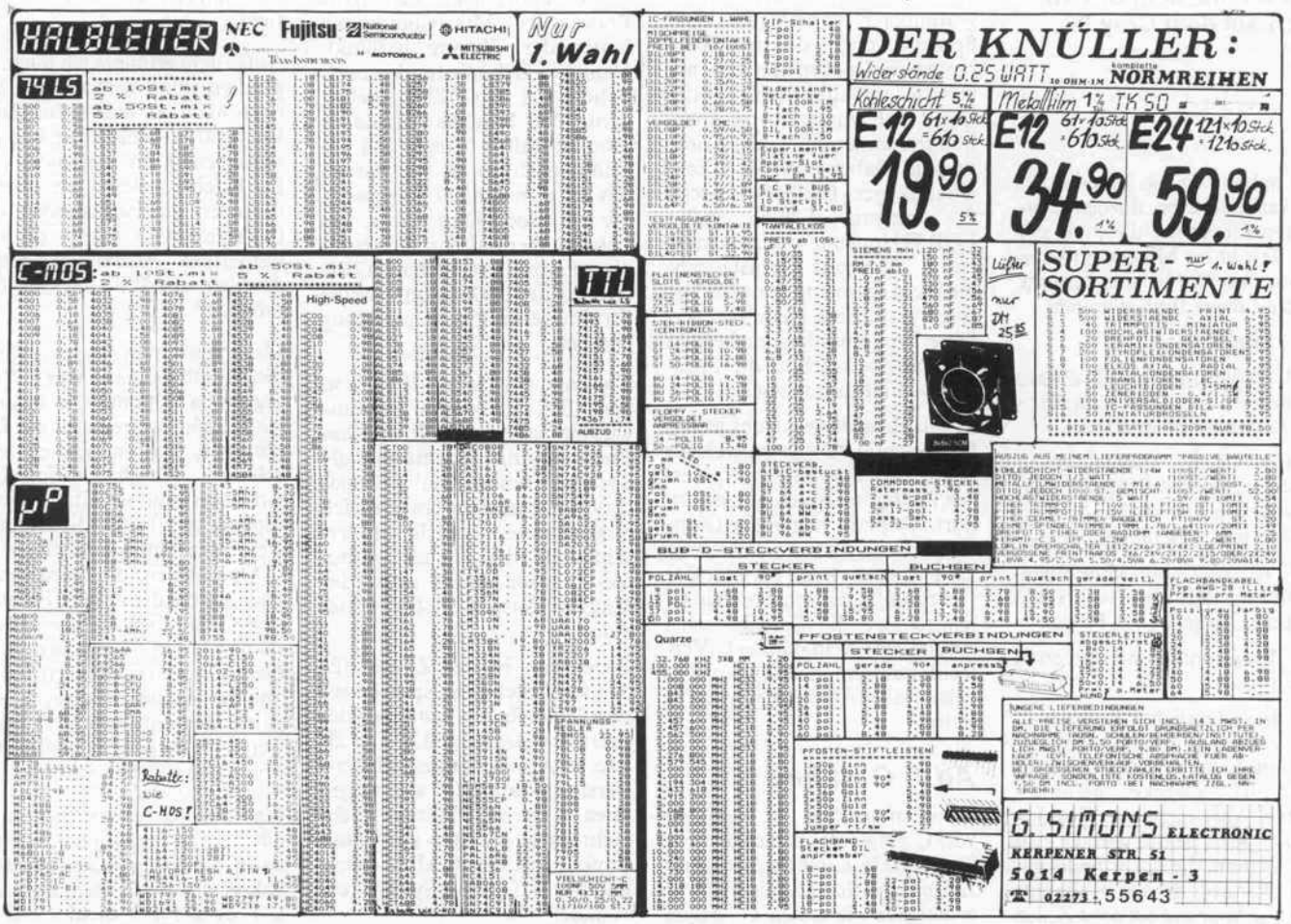
Da es SuperTape praktisch für jeden verbreiteten Rechnertyp gibt, läßt sich das beschriebene Übersetzungsverfahren leicht auf andere Rechnerkombinationen übertragen. Natürlich muß dann die Token-Tabelle neu ermittelt werden, und der Programmteil, der eine Zeile des Quellprogramms verarbeitet, muß auf den Aufbau der zu übersetzenden BASIC-Zeilen abgestimmt sein. Die Notwendigkeit, die übersetzten Zeilen sofort als Diskettendatei zwischenzuspeichern, ergibt sich daraus, daß der BASIC-Programmspeicher bereits von dem Übersetzungsprogramm belegt ist. Würden zum Beispiel Übersetzungsprogramm und übersetztes Programm immer verschiedene Zeilennummernbereiche benutzen, könnten beide auch gleichzeitig als ausführbares BASIC-Programm im Speicher vorhanden sein.

Literatur

[1] Peter Glasmacher: SuperTape für den Apple, c't 7/84

[2] Paul von Perger: SuperTape für den Sharp PC1500, c't 3/85

c't



Wer A sagt, muß auch C sagen

oder: Wie assemblerisch ist C denn nun

Peter Rosenbeck

Gar Wunderdinge hört man sagen von einer neuen Programmiersprache, die da Code erzeugen soll, ebenso schnell oder schneller als Assembler, kompakter noch dazu, dies jedoch mit strukturierten Sprachmitteln und in einer Art und Weise, die Programme gleichermaßen laufen läßt wie auf dem C64 so auch auf dem Cray II.

Da haben wir sie beisammen, die verbreitetsten, durchaus positiven Gerüchte, die man sich zur Zeit unter Mikrocomputer-Profis und Hobbyisten zuraunt. Es sind derer fünf, nämlich:

1. C ist neu.

2. C-Programme sind ebenso schnell – wenn nicht schneller – als Assemblerprogramme.

3. C-Code ist kompakter als Code in anderen Programmiersprachen, ja er erreicht sogar die Dichte von Assemblercode.

4. C ist trotz aller Maschinennähe eine strukturierte Hochsprache, vergleichbar Pascal.

5. C-Programme sind universell portabel.

All diese Gerüchte können einen zu der Meinung verleiten, daß mit C die optimale Sprache für alle Zwecke gefunden wurde. Aber nicht nur über den grünen Klee gelobt wird C – oft von Leuten, die die Sprache gar nicht kennen. Einige, die bereits mal ein Auge auf ein paar Zeilen C geworfen haben, sind flugs mit einem Kontra-Gerücht bei der Hand:

6. C-Programme sind unlesbar, unverständlich und unwartbar.

Was stimmt? Woher kommen diese Behauptungen und was ist an ihnen dran? Was soll man von C halten?

Nun sind Urteile über Programmiersprachen auch immer Geschmacks-, manchmal sogar Glaubensfragen. Sie kennen das Phänomen: engagierte Programmierer verteidigen 'ihre' Sprache – die, in der sie sich am besten ausdrücken können – mit beinahe missionarischem Eifer gegen Anfechtungen von Angehörigen anderer Glaubensrichtungen. Dabei kann jeder Sektenanhänger (BASIC, Pascal, C, Fortran, Cobol, APL, FORTH, um nur wenige zu nennen) durchaus ernstzunehmende Argumente für seine Position anführen. Denn die perfekte Programmiersprache gibt es nicht, was schon die Sprachenvielfalt unterstreicht.

In Glaubensdingen ist es jedenfalls wichtig zu wissen, welcher Sekte derjenige angehört, dessen Predigt man sich gerade anhört. Deshalb hier mein Glaubensbekenntnis: was ich nicht in LISP machen kann (es ist leider viel zu viel!), das mache ich in C; ich schätze die Sprache sehr, glaube aber, kein blinder C-Verfechter zu sein, der sonst nichts gelten läßt. Aber Sie werden ja sehen. . .

Ad 1: C ist neu

Wenn man nach der Publicity von C ginge, dann müßte diese Sprache ein Kind der achtziger Jahre sein. Vor gut einem Jahr erschienen die ersten C-Artikel in den populären Mikrocomputer-Journalen. Noch von keinerlei detaillierter Kenntnis der Sprache beeinträchtigt, beschränkten sich die Autoren meist darauf, die oben angeführten Gerüchte zu wiederholen. Erst in jüngster Zeit (seit etwa einem halben Jahr) konnte ich vermehrt Berichte über C lesen, die von Sachverstand zeugen. Liegt das daran, daß C so neu ist?

Mitnichten! Es zeigt lediglich wieder einmal mehr, wie weit die Praxis der Mikrocomputerei hinter der Theorie herhinkt. Denn die Geburtsstunde von C datiert aus den frühen Siebzigern; die Sprache ist damit schon ziemlich betagt (und ungefähr genauso alt wie Pascal; das sollte man nicht vergessen). Sie ist jedoch jung genug, um von den theoretischen Erkenntnissen profitiert zu haben, die sich aus der Diskussion über die Strukturierte Programmierung ergaben.

C wurde von Dennis Ritchie in den Bell Laboratorien entwickelt, ist also das Werk eines Einzelnen; das machte mir die Sprache schon mal sympathisch. Denn man braucht sich nur anzusehen, was für unüberschaubare Ungeheuer Komitee-Sprachen meist sind (das jüngste Beispiel dafür bietet Ada).

Bedeutsam ist der Zweck, für den sich Ritchie die Sprache zurechtlegte: für das Schreiben des Betriebssystems UNIX. Die ältere, in Assembler geschriebene Version von UNIX war wegen ihres schieren Umfangs nicht mehr wart-, erweiter- und damit tragbar; bei einem Multi-User- und Multi-Tasking-System kein Wunder!

Aus diesen Erfahrungen mit Assembler entstand die Sprache C, die die Möglichkeit zur maschinennahen Programmierung mit der Möglichkeit zur Strukturierten Programmierung vereinen sollte. Dieses Anforderungsprofil hat viel zum gegenwärtigen Ruf von C beigetragen, besonders zu der Behauptung, daß C eine Art Super-Assembler ist.

Ad 2: Schneller als Assembler

Für die Sprache C gibt es ein ausgezeichnetes Einführungsbuch: 'The C Programming Language' von den Autoren B. Kernighan und D. Ritchie, das bei Eingeweihten unter der Abkürzung 'K&R' bekannt ist. Darin findet sich auf der zweiten Seite ein Satz, der viel zum Ruf von C und zur Entstehung des zweiten Gerüchts beigetragen haben mag und dessen Übersetzung etwa lautet: 'Da die Sprache die Möglichkeiten heutiger Computer genau widerspiegelt, neigen C-Programme dazu, so effizient zu sein, daß kein Zwang zur Programmierung in Maschinensprache mehr besteht'.

Außerdem erinnere ich mich, irgendwo (bloß wo? Warum hat noch niemand eine vernünftige Literaturdatenbank für PCs geschrieben?!) ein Statement von D. Ritchie gelesen zu haben, nach dem die 'Performance' der C-Version von UNIX die der vorherigen Assembler-Version deutlich übertraf. Wie ist das möglich?

Dazu muß man wissen, woher die Maschinennähe von C-Programmen kommt. Die Grundlage dafür ist dreifach: die Datentypen herkömmlicher Maschinen (Zeichen, Integers, Adressen) sind unmittelbar verfügbar; es gibt für die wichtigsten Maschinenoperationen in C Operatoren, die diese genau nachbilden; die Zeiger (Pointer) von C erlauben direkte Adreßmanipulation. Einzelheiten zu diesen Punkten erfahren Sie an anderer Stelle in dieser Ausgabe. Hier wird erörtert, inwieweit solche Möglichkeiten die obige Behauptung stützen.

Nur deswegen, weil man in C alle 'Byte-Popeleien' machen kann, die Assembler so unerläßlich erscheinen lassen, muß ein C-Programm nicht schon

schneller als ein Assembler-Programm sein. Denn die Effizienz eines Programmes ist in erster Linie eine Frage der Fähigkeiten des Programmierers. Ein perfektes Assemblerprogramm wird immer schneller sein als ein perfektes C-Programm. Denn jeder Compiler führt in die Programme einen bestimmten Overhead ein (etwa beim Aufruf von Unterprogrammen und bei der Parameterübergabe), nutzt nicht immer alle Register voll aus, kurz: läßt den Prozessor unterbeschäftigt. Durch geschickte C-Programmierung kann man zwar dem Compiler viel Denkarbeit abnehmen (wenn man sich beispielsweise über Zeiger und nicht über Indices durch ein Array bewegt), aber man hat eben nicht die totale Kontrolle über die Maschine.

Da hilft es auch nichts, daß es in C sogenannte 'Register'-Variablen gibt. Mit dieser Möglichkeit kann man den Compiler anweisen, oft benutzte Variablen in Register (und nicht auf den Stack) zu stecken. Aber niemand garantiert dem Programmierer, daß sich der Compiler um diese Anweisung auch kümmert. Die meisten C-Compiler für Mikrocomputer scheinen sie zu ignorieren, wie ein jüngst in Amerika erschienener Test erbrachte.

Wenn UNIX dennoch in C geschrieben ist (zu 95 Prozent, der Quellcode umfaßt immer noch rund 800 Zeilen in Maschinensprache!), dann liegt das an der Kompliziertheit der Aufgabe. Höhere Sprachen sind ja auch dazu da, den Programmierer auf höhere Lösungen zu bringen. Es mag sein, daß die allzu große Anpassung an die Denkweise des Prozessors, die vom Assemblerprogrammierer verlangt wird, den Blick verstellt für bessere, 'abstraktere' Lösungen.

Man weiß ja, daß bei komplexeren Problemen viel von der Wahl geeigneter Datenstrukturen und deren effizientem Einsatz abhängt. Eine optimale Umsetzung solcher Konzepte in Assembler verlangt vom Programmierer die Beherrschung aller – oft recht exotischer – Adressierungsarten. Davor schreckt so mancher Mensch zurück. Nicht jedoch der C-Compiler. Die Datenstrukturen von C ('structures' genannt) lassen sich sehr effizient mit basisrelativen und basisindizierten Adressierungstechniken verwirklichen. Gerade moderne 16-Bit-Maschinen sind in diesen Adressierungsweisen besonders stark.

Ad 3: C-Programme sind klein

Die Pflichtübung für jeden C-Anfänger besteht darin, die Meldung 'Hello World!' auf dem Bildschirm auszugeben; so jedenfalls lautet das erste Programm bei K&R:

```
main()
{ printf('Hello World');
}
```

Sieht man sich dann das Code-File an, ist die Überraschung meist groß: 2 bis 25 KByte (je nach Compiler) sind da möglich. Vergleicht man dies dann noch mit der entsprechenden Assembler-Fassung, in der neben dem Datenbereich meist nur noch der Aufruf der entsprechenden Betriebssystems-Funktion für Bildschirmausgabe gebraucht wird, dann ist die Freude am neuerworbenen C-Compiler schnell dahin.

Dabei kann man das gar nicht C anlasten. D. Ritchie achtete darauf, die Sprache möglichst klein zu halten und auf das Wesentliche zu beschränken. Dadurch ist C leicht auf verschiedene Maschinen zu bringen, was die Portabilität von C-Programmen erhöht. Daß die Sprache klein ist, bedeutet unter anderem, daß keinerlei Anweisungen für die Ein-/Ausgabe in C enthalten sind. Dafür gibt es eine Standard-Bibliothek, die in K&R beschrieben ist. Diese Bibliothek enthält etliche Funktionen zur Ein-/Ausgabe, die aus C-Programmen heraus aufgerufen und dann eben vom Linker ins Programm einmontiert werden.

Von den E/A-Funktionen der Standard-Bibliothek ist *printf* die mächtigste; entsprechend ist ihr Code ziemlich umfangreich.

Und da sich *printf* auch um die Ausgabe von Fließkommazahlen kümmert, sehen sich die Linker mancher Compiler gemüßigt, zusätzlich zum *printf*-Code auch noch die gesamte Floating-Point-Bibliothek mit ins Programm hineinzuziehen. Dies, zusammen mit der komfortablen Laufzeitumgebung von C (jedes Programm hat Zugriff auf Aufrufparameter aus der Kommandozeile; CP/M-Compiler simulieren meist noch zusätzlich die Ein/Ausgabe-Umlenkung von UNIX) macht die Programme groß; jedenfalls größer, als man vermuten mag.

Das ist jedoch nicht unumgänglich; jeder C-Programmierer hat die Möglichkeit, genau auf seine Bedürfnisse zugeschnittene E/A-Funktionen zu verwenden, beispielsweise das elementare und deshalb kleinere *write*. Man kann somit auf den Überhang von *printf* verzichten. Auch gibt es bei den meisten Compilern die Möglichkeit, die Laufzeitumgebung draußen zu lassen, wenngleich die dazu nötigen Verfahren nicht standardisiert und die Programme deshalb nicht mehr portabel sind.

Ad 4: C ist strukturiert

Das stimmt. C bietet alle Kontrollstrukturen, die man von einer modernen Sprache erwartet, ist blockstrukturiert (kennt also lokale Variablen) und erlaubt die Bildung eigener Datenstrukturen (die 'structures'). In dieser Beziehung ist C durchaus mit Pascal zu vergleichen.

Nicht jedoch in einem anderen Punkt: der Fehlerüberprüfung. Pascal wurde ja ausdrücklich als Lehr- und Studentensprache entwickelt; es ist daher eine 'sanfte' Sprache, die möglichst viele häufig vorkommende Fehler abzufangen versucht.

Damit sind nicht die Syntaxfehler gemeint, die ohnehin jeder Compiler überprüft. Es geht vielmehr um Fehler wie die Bereichsüberschreitung bei Feldern oder die Zuweisung eines unverträglichen Datenwerts an eine Variable. Auch die (dynamisch verwalteten) Zeigertypen von Pascal unterliegen der Überwachung.

Wer diesen Komfort gewohnt ist, der erlebt in C (schmerzhafte) Überraschungen. Hier ist schlichtweg alles möglich. Wenn Sie ein zehnelementiges Feld haben, dann hindert Sie in C nichts und niemand daran, mit 'Feld[15]' zu arbeiten! Wenn Sie wollen, dann können Sie aus einem Zeichen eine Fließkommazahl machen, diese mal schnell durch 3.14 dividieren und das Ergebnis als Adresse auffassen, in die man was schreibt! Letzteres geht, weil die Zeiger von C nicht dynamisch, sondern statisch verwaltet werden.

In Pascal braucht man erst das Objekt, ehe man sich einen Zeiger darauf geben lassen kann. Ins Nirwana verweisende Referenzen sind damit (so gut wie) ausgeschlossen. In C sind Zeiger Variable wie alle anderen auch; man kann ihnen eigenhändig Werte zuweisen (auch Konstante) und damit Grausames anrichten. Ebenso können Sie sich in C von jedem Objekt – egal, ob Variable oder Funktion – die Adresse geben lassen und mit dieser tun, wozu auch immer Sie Lust haben.

Das kommt natürlich von der Maschinennähe von C, die sich damit als zweischneidiges Schwert entpuppt. Und als scharfes: besonders Anfänger machen bei ihren ersten C-Versuchen oftmals schmerzhafte Erfahrungen, und der gleichzeitige Griff zu Handbuch und Reset-Knopf könnte in 'Was bin ich' als charakteristische Handbewegung für C-Anfänger herhalten.

Ad 5: Universell übertragbar

Es gibt mittlerweile für fast alle Computer C-Compiler; aber kann man daraus schon auf die Portabilität von C-Programmen schließen? Denn auch Pascal ist auf den meisten Maschinen zu haben, und dennoch sind Pascal-Programme nicht portabel. Weil nämlich besonders im Bereich der Ein-/Ausgabe Pascal nicht gerade das Gelbe vom Ei ist, hat sich jeder Pascal-Hersteller versucht gefühlt, sein Pascal in diesen Punkten aufzumöbeln. Und jeder hat das etwas anders gemacht, weswegen man sich mit seinen Programmen etwa zwischen UCSD-Pascal, MT+ und Turbo eben nicht frei bewegen kann.

Glücklicherweise muß C so, wie es in K&R festgehalten ist, nicht mehr aufpoliert werden. Da aber zur Sprache selbst nur das Allernötigste gehört (Datendeklarationen, eine ganze Menge Operatoren sowie Kontrollstrukturen), die Ein-/Ausgabe aber in die Standard-Bibliothek verwiesen wurde, muß man beim Kauf eines Compilers darauf achten, daß er den vollen Sprachumfang *und* die volle Standard-Bibliothek implementiert.

Baut man also auf dem K&R-Standard auf, dann kann man erwarten, daß C-Pro-

gramme portabel sind – sofern man sich nicht unbemerkt in Maschinenabhängigkeit begibt. Man kann nämlich leicht in Versuchung geraten, die Bit-Fummeleien, die auf der eigenen Maschine möglich sind, auch auf anderen Maschinen für gleichermaßen möglich zu halten.

Dazu ein einfaches Beispiel: In C kann man einer Zeichenvariable nicht nur Zeichen (eingeschlossen in einfache Hochkommas) als Wert zuweisen; auch die Zuweisung von Integers (die dann als Ordinalzahlen der Codetabelle interpretiert werden) ist möglich. Deshalb sind im ASCII-Code folgende beiden Zuweisungen gleichbedeutend:

```
c = '0'; entspricht
c = 48;
```

Die zweite Variante wird auf allen Maschinen, die mit dem ASCII-Code arbeiten, wie erwartet funktionieren, die Variable *c* wird also eine ASCII-Null enthalten. Versucht man aber, dasselbe im EBCDIC-Code zu machen, so ist's vorbei mit der Korrektheit des Programms. Denn in diesem Code hat die Null den Ordinalwert 240!

Alle Maschinenabhängigkeiten in C-Programmen können durch Umsicht des Programmierers (und durch klugen Einsatz des Makro-Preprocessors) vermieden werden. Aber der Programmierer muß sich eben solcher Fallstricke bewußt sein; niemand darf glauben, daß seine 'abartigen Hackereien' nur deswegen, weil er sie in C begangen hat, auch schon portabel sind!

Ad 6: C ist unleserlich

Es stimmt schon; sie sehen etwas bizarr aus, die C-Programme. Erstmal sind alle Keywords kleingeschrieben, dann sind diese so knapp wie möglich gehalten (*int* statt INTEGER, *struct* statt STRUCTURE, *auto* statt AUTOMATIC), und dann gibt es da diese höchst merkwürdigen Operatoren: '&=', '<=', '^=', oder was halten Sie von dieser Formulierung:

```
z = (a > b) ? a : b;
```

Diese kleine Zeile speichert in z das Maximum von a und b (wohlgemerkt: ohne eine Funktion *max* zu rufen!).

Ein weiteres Beispiel: brauche ich ein Programm, das in einer Textdatei das achte Bit ausmaskiert, dann schreibe ich in C einfach:

```
main
{
while ((c = getchar() != EOF)
putchar(c & 0x7F);
}
```

In gewisser Hinsicht gleichen C-Programme Gedichten, denn die können ja manchmal auch den Gehalt eines Romans in wenigen Zeilen ausdrücken. Aber nur, wenn der Dichter was taugt! Ähnlich in C: man kann sich knapp und elegant ausdrücken; dies ist auch der Programmierstil, den K&R dem Leser nahelegen und der von den meisten Programmierern gepflegt wird. Aber manche übertreiben es auch, schreiben völlig unverständlichen und kryptischen Code und sind vielleicht sogar noch stolz darauf, daß keiner außer ihnen versteht, was in ihren Programmen vor sich geht.

So etwas ist natürlich in allen Sprachen möglich, aber in C sieht es meist besonders abschreckend aus. Aber wieder gilt: dies kann man nicht der Sprache anlasten, sondern nur der Verderbtheit des Programmierers. Denn wer will, der kann (auch mit Hilfe des bereits erwähnten Makro-Preprocessors) in C Programme von außerordentlicher Klarheit schreiben.

Und was lernen wir daraus?

Daß man C lernen sollte. Mit Umsicht und im Bewußtsein des Möglichen gebraucht, ist es wirklich das wollmilchgebende Ei des Kolumbus: die strukturierte Assemblersprache. Dies haben bereits erkannt und C zur Entwicklungssprache gemacht: Microsoft, Digital Research, Micropro (WordStar 2000), Atari (das Entwicklungssystem zum 520 ST), Commodore (Amiga), ... soll ich weitermachen? Na gut; ist ja schon Schluß.

dt

CP/M SOFTWARE

Softwareliste (CP/M – CDOS – Cromix) 3/84

		Manual	Komplett
Nevada COBOL	Compiler	DM 29.–	DM 129.–
Nevada FORTRAN	Compiler	DM 29.–	DM 129.–
Nevada PILOT	Interpreter	DM 29.–	DM 129.–
Nevada BASIC	Interpreter	DM 29.–	DM 129.–
Nevada EDIT	Editor	DM 29.–	DM 129.–
Nevada Pascal	Compiler	DM 29.–	DM 129.–
C/80 Compiler			DM 189.–
C/80 MathPak (Long/Float C/80)			DM 99.–
LISP/80 Interpreter			DM 189.–
RATFOR/80 FORTRAN preprocessor			DM 189.–
ZENCALC/80 Spreadsheet			DM 189.–H
MYCALC/80 Spreadsheet			DM 199.–
JRT Pascal 3.0 Compiler			DM 199.–
Epic Supervyz (Menue System)			DM 299.–
Clip (Unix-Shell für CP/M)			DM 199.–Z
Clip-Tools (Unix-Utilities)			DM 99.–Z
Clip-Crypt			DM 99.–Z
M/PC CP/M 2.2 Source Generator			DM 199.–
CP/M User Group Diskette/Vol.			DM 22.80
SIGM User Group Diskette/Vol.			DM 22.80
TDRIVE Ram-Disk driver f. CDOS		DM 19.–	DM 249.–C
TSPOOL Ram-Printer-Spooler CDOS		DM 19.–	DM 99.–C
TCPM-C (Netzplan/SBASIC)		DM 19.–	DM 99.–C
TCPM (Netzplan/MBASIC)		DM 19.–	DM 99.–
TURBO-Pascal			DM 219.–

Lieferung ab Lager bzw. je nach Diskettenformat innerhalb zwei bis vier Wochen. Alle Preise inkl. Mehrwertsteuer, Porto u. Verpackung! Alle vorherigen Listen verlieren ihre Gültigkeit. (Z=benötigt Z80 CPU, C=benötigt CDOS Betriebssystem, CX=benötigt Cromix Betriebssystem, H=benötigt Heath H 19 oder kompatibles Terminal).

TESCO GmbH
P.O.Box 10

West Germany
8714 Wiesentheid
Tel.: 0 93 83/12 37

C COMPILER

MI-C für CP/M, CP/M 86, MS-DOS

vereint hohen Bedienungskomfort mit hervorragender Leistung

- Vollständige Version mit 13stelliger BCD-Arithmetik für Gleitkommazahlen
- Erzeugt kurze und schnelle Programme, die auch in ein ROM gebracht werden können.
- Ausgabe in Z80-, 8080-, 8086-Assemblercode
- Kompatibel zu M80/L80 (MASM) von Microsoft
- Fehlerverfolgung mittels Trace möglich
- Umfangreiche Bibliothek incl. math. Funktionen
- für MS-DOS/CP/M 86: 4 Speichermodelle
- 8087 Math. Prozessor Unterstützung enthalten
- AMD 9511 Unterstützung erhältlich
- Unix-kompatibel
- Deutsche oder englische Version lieferbar
- 8"-/5,25"-/3,5"-/3"-Disk + dt. Handbuch

MI-C für CP/M	445,– DM
MI-C für CP/M 86, MS-DOS	575,– DM
MI-C Crosscompiler	745,– DM
MI-C Crossassembler + Linker	545,– DM
MI-C AMD 9511 Unterstützung	798,– DM

Herbert Rose, Bogenstraße 32, 4390 Gladbeck, Telefon (0 20 43) 2 49 12 oder 4 35 97

Vertrieb in Österreich:
Dr. Willibald Kraml, Microcomputer-Software, Degengasse 27/16, A-1160 Wien

INTUS-Lernprogramme

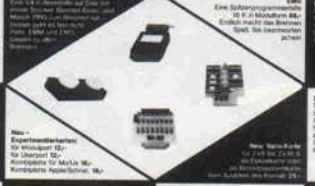
für Apple II und IBM-PC und Kompatible

● Englisch/Deutsch, Wortschatztrainer	DM 98,—
● Sell it in English, Verkäuferenglisch	DM 125,—
● Bankers wits, Bankenenglisch	DM 125,—
● Computer slang, Computerenglisch	DM 125,—
● Rechtschreibtrainer für Deutsch	DM 125,—
● Maschineschreiben wie der Blitz	DM 188,—
● Basic-Lernprogramm, sehr umfangreich	DM 295,—
● und über 200 weitere Programme. Katalog gratis	
● Demo-Disketten mit 5—9 Teilprogrammen	DM 10,—
● 14 000 Frei-Programme (fast) gratis Programm-Liste (Vorkasse)	DM 10,—
● Bei Bestellungen bitte System angeben.	

INTUS SOFTWARE

Kaiserstr. 21, 7890 Waldshut-Tiengen, Tel. 07751/7920

REX INH. ANDREAS KÖNIG **DATENTECHNIK** — **5800 HAGEN 1** **STRESEMANNSTR. 11** — **TEL. 02331/32734-5** + **16979** **TELEX 823401**



Der Micro-Mast-Prommer — 256-K-Epromkarte 8x32 K — Betriebssystem-Umschaltplatine — Epromstift f. Wahl 200 mS — Steckzeiten-Stecker — Userport 24pol. — Datenübertragungskabel — Centronicskabel — Akustik-Koppler — EMM — EMG — Lesestift — Schrittmotor-Steuerung — Lightpen — Joystickport 9pol. — Relaiskarte — Steckplatzerweiterung — Digitalvoltmeter — Sonderanfertigung — Tastaturplatine — Scharfmachermodul — Netzentstörfilter — Module im Modulgehäuse — Kühlturbine — Versand und Ladenverkauf

c't-Einzelheft-Bestellung

c't können Sie direkt beim Verlag zum Einzelheft-Preis von DM 6,50 (Jahrgang '85 DM 6,—) (zuzügl. Gebühr für Porto und Verpackung) nachbestellen. Bitte fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck über den entsprechenden Betrag bei.

Die Ausgaben 12/83, 1/84 bis 12/84 sind bereits vergriffen.

Gebühr für Porto und Verpackung: 1 Heft DM 2,—; 2 bis 6 Hefte DM 3,—; ab 7 Hefte DM 5,—.

Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 61 04 07, 3000 Hannover 61

Konto-Nr.: 9305-308, Postscheckamt Hannover
Konto-Nr.: 000-019968 Kreissparkasse Hannover (BLZ 250 502 99)

Telefon (02 41) 3 49 62
Noppiusstraße 19, 5100 Aachen

RÖCKRATH MICROCOMPUTER

Computerbücher für alle, die *mehr* wissen wollen!

	ISBN: 3-925074-	Preis:
Kämpf: CP/M – 2.2 – Assembler – Listing	11-2	59,-
Grosser: Das DOS – Buch für NEWDOS/GDOS/Colour – DOS	10-4	59,-
Engels: Apple – II – DOS – 3.3 – Assembler – Listing	09-0	59,-
Röckrath: Assemblertricks auf dem Colour – Genie	08-2	49,-
Röckrath: Das Maschinensprachebuch	07-4	49,-
Janneck/Mossakowski: Dragon – 32/64 – Lexikon	05-8	69,-
Buck: Apple – II – ROM – Listing	04-X	59,-
Röckrath/Heicke: Colour – Genie – ROM – Listing	03-1	59,-
Röckrath/Grosser: TRS – 80 M III – ROM – Listing	02-3	79,-
Röckrath: TRS – 80/Genie – ROM – Listing	01-5	69,50

Ein Muß für jeden ernsthaften Programmierer.

c't-Special 1

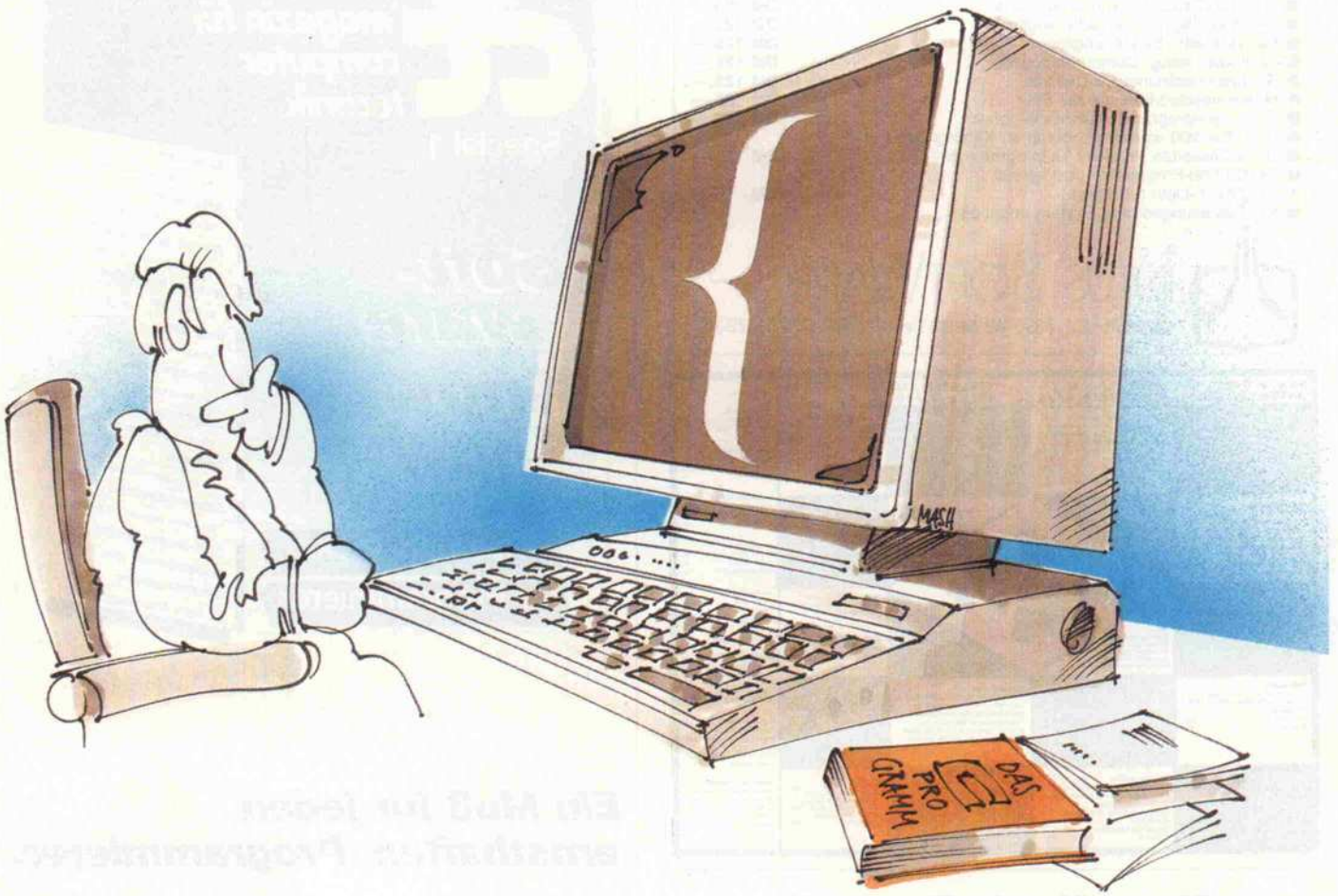
Software-Know-how

Die wichtigsten Beiträge aus den vergriffenen c't-Ausgaben — neu bearbeitet und zusammengefaßt.

Jetzt am Kiosk*.
Preis 25,— DM.

* oder direkt ab Verlag (V-Scheck 25,— DM)

Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 61 04 07, 3000 Hannover 61.



C kennenlernen

Die Programmiersprache C als Werkzeug zur Systemprogrammierung

Matthias Schneider

Bei der Erschaffung der Programmiersprache C dürfte das Leitmotiv 'In der Kürze liegt die Würze' gelautet haben. Angefangen bei dem denkbar kurzen Namen, setzt sich dieser Trend in straffem Quelltext fort und mündet, falls der Compiler nicht gar zu leger geschrieben wurde, in sehr kompaktem Maschinencode. Vor allem letzteres begeistert die Systemprogrammierer: lassen sich doch nun auch in einer Hochsprache Betriebssysteme erstellen, die nur noch 40 statt 90 Prozent des Arbeitsspeichers belegen. . . oder liegt das nur an den größeren Arbeitsspeichern?

Es hat ziemlich lange gedauert, bis auch die verbisseneren unter den bit-orientierten Programmierern akzeptiert haben, daß man nicht alle Probleme in Assembler lösen muß. Vor allem jetzt, wo sich ein Generationswechsel bei den Computern von 8-Bit- auf 16-Bit-Technik vollzieht, bedauern viele Assembler-Freaks, daß sie ihre selbstgeschriebene Software nur schlecht auf den neuen, leistungsfähigeren Computer 'mitnehmen' können.

Diese neue Idee, immer mehr Implementationen 'weg vom Assembler' und damit ohne Maschinenabhängigkeit vorzunehmen, konnte man bislang vor allem an der immensen Verbreitung von Programmen in Turbo-Pascal beobachten. Und so, wie Turbo-Pascal derzeit einen gewissen Standard bei Computern mit 80er-CPUs (CP/M-80-, MSDOS-Maschinen) darstellt, so steigt das Interesse an C mit der Verbreitung von Rechnern, die mit der 68000-CPU ausgerüstet sind.

Die Sprache C ist mit Pascal in vielen Belangen durchaus vergleichbar, allerdings legt sie den Programmierer, was Variablentypen, Funktionstypen, Speicherorganisation und Ein-/Ausgabe angeht, viel weniger fest als Pascal. Das hat, wie kaum anders zu erwarten, sowohl Vor- als auch Nachteile.

Den größten Nachteil der Programmiersprache C sehen Kritiker in der eingangs erwähnten Knappheit: C-Programme sind dadurch alles andere als selbstdokumentierend. Und der dauernde Gebrauch von Kürzeln (Klammern und Slashes) verführt nicht gerade zum Gebrauch ausschweifender Kommentare oder selbsterklärender Variablennamen. Eingeschwo-

rene C-Liebhaber sehen das allerdings wesentlich positiver: 'C ist halt keine Labersprache'.

Aber damit keine Mißverständnisse aufkommen: Trotz ihrer 'Kargheit' ist C aber keinesfalls eine Sprache, die sauberes, strukturiertes Programmieren schwierig gestaltet oder gar verhindert – ganz im Gegenteil.

Es gibt aber noch einen ganz anderen Grund, dieser Programmiersprache seine Aufmerksamkeit zu schenken – nämlich ihre Leistungsfähigkeit. An konkreten – womöglich gar nützlichen – Beispielen läßt sich am besten zeigen, wozu diese Sprache taugt.

Wissensdurst stillen

Standard-Problem: Ein Utility zur Lösung einer bestimmten Aufgabe ist nicht parat, oder noch niemand hat sich aufgerafft, ein solches zu schreiben. So treffen dann auch erfahrene Programmierer/innen auf die Frage: Suche ich Tage (oder Wochen) nach dem passenden Prgrämmchen, oder opfere ich einige Stunden, um das Benötigte selbst zu schreiben?

Obwohl wir im folgenden die Richtung 'Selbst ist der Mensch' propagieren wollen, trotzdem ein paar Tips, wie man sich 'gewisser Vorbilder' bedienen kann. Wer Zugang zu UNIX-Maschinen hat, sollte sich die Möglichkeit nicht entgehen lassen, in den Dienstroutinen anderer Programmierer herumzustöbern – die vermutlich beste Möglichkeit, von anderen zu lernen. UNIX-Systeme werden nämlich oft gemäß der Philosophie 'Alles darf gelesen werden, wenn es nicht explizit geschützt wird' betrieben.

Aber auch für die CP/M-Benutzer, um deren Nöte es im folgenden in der Hauptsache gehen wird, existiert zu den meisten C-Compilern eine vergleichbare Vorlagenquelle: der Source-Code der Library-Funktionen. Die wenigsten Implementationen von Compilern anderer Sprachen verfügen über so reichhaltige Informationsumgebungen für den Anfänger wie die C-Compiler.

Wie praktisch

CP/M-Benutzer vermissen oft ein Programm, das Texte seitenweise auf dem Bildschirm ausgibt. Wird die Funktion TYPE benutzt, so sind die Finger auf Ctrl-S zu legen und im rechten Moment schnellstens – und damit fast immer zu spät – in Bewegung zu setzen.

Gesucht wird also ein Programm, welches nach einer Seite Text stoppt und König Benutzer fragt, ob es ihm beliebe, noch mehr zu sehen. Unter UNIX und MSDOS gibt es ein solches Utility, genannt 'more'. Ein solches 'Mini-more' eignet sich gut als Programmieraufgabe, um ein Gefühl für C zu bekommen.

Zuerst baut man, getreu dem Top-down-Prinzip als einem möglichen Grundelement der Strukturierten Programmierung, einen Rahmen für ein C-Programm (Listing 1). Einige grundlegende Sprachelemente sind für die meisten Leser vermutlich schon erkennbar, ohne daß sie spezifische Kenntnisse der Sprache C haben.

So sind Kommentare zum Beispiel auch unmittelbar ersichtlich, ohne daß man die Konstruktion

/* Kommentar */

kennen muß. Ein Kommentar darf in einem C-Programm fast überall stehen.

Das Hauptprogramm oder die Hauptroutine wird mittels *main( )* deklariert. Die Routine fängt da an, wo *main* steht, und endet an der ersten 'geschweiften Klammer zu' in Listing 1. Der Name *main( )* muß in jedem C-Programm einmal vorkommen.

Argumente

An *main* werden in unserem Beispiel innerhalb der runden Klammern zwei Argumente übergeben. In der Integer-Variablen *argc* steht nach dem Aufruf des Programms die Anzahl der an *main( )* übergebenen Argumente aus der Betriebssystem-(CP/M-)Kommandozeile, und in *argv* (ein Feld von Adressen von Zeichenketten, dazu später mehr) stehen die eigentlichen Argumente. Als Trennzeichen in der Kommandozeile wird ohne Wenn und Aber das Leerzeichen (Blank, Space) benutzt.

Diesen Übergabemechanismus stellt die Sprache C als solche zur Verfügung, es handelt sich also nicht um eine Sonderfunktion. Sollen Argumente an das C-Programm übergeben werden, so muß diese Konstruktion ganz hingeschrieben werden. Wird hingegen *main( )* programmiert, so gibt es keine Argumentbereitstellung.

Man erkennt weiter, daß jede C-Funktion nach der Deklaration ihrer Argumente, wenn sie welche hat, mit einer 'geschweiften Klammer auf' beginnt (entspricht in etwa dem BEGIN in Pascal). Abgeschlossen wird eine Funktion durch die 'geschweifte Klammer zu' (END). Das gleiche gilt auch für alle anderen Blöcke (zusammengefaßte Anweisungen) in den C-Programmen.

Ein solcher Block wird zum Beispiel auch nach der Abfrage

if (argc != 2)

(wenn argc ungleich 2 . . .)

definiert. Damit wird getestet, ob der Benutzer des Programmes mit selbigem umgehen konnte, als er es aufrief. Die Anzahl der an dieses Programm übergebenen Argumente muß nämlich genau zwei sein. Das erste Argument ist (unter CP/M leer) normalerweise der Name des Programmes selbst, das zweite wäre hier der Name der zu listenden Datei. Sind nun mehr Argumente angegeben worden oder etwa gar keines, wird die Aussage in der Klammer wahr, und die Anweisungen in den geschweiften Klammern werden abgearbeitet.

Das ist einmal der Funktionsaufruf von *usage( )* und sodann der Aufruf von *exit( )*, der genau das ist, was man vermutet: nämlich ein Programmausgang.

Es wird sich noch zeigen, daß irgendwo im Programm einmal die Zahl der auf einer Bildschirmseite zu listenden Zeilen gebraucht wird. Sie wurde deswegen mittels der Anweisung *#define* als Konstante LINES vereinbart. *#define* erlaubt komplizierteste Textersetzungen.

Nach der Funktion *main* werden in Listing 1 offensichtlich noch zwei Funktionen *usage( )* und *printer( )* definiert. Sie befinden sich logisch gesehen auf derselben Definitionsebene wie *main( )*. Im Gegensatz zu Pascal erlaubt C auch keinen anderen Ort, eine Funktion (Unterprogramm) zu definieren, als auf oberster Ebene in einem Modul. Solche Definitionen werden global genannt. (Pascal erlaubt sogenannte lokale Prozedurdekla-

Listing 1. Der erste Entwurf des Programmes 'more'. Weniger ein Programm als vielmehr ein Gerüst, das man noch erheblich ergänzen muß, ehe es von einem C-Compiler akzeptiert wird oder gar funktioniert.

```
/*  more.c
    Listet Dateien seitenweise auf dem Bildschirm.
    BLANK , Y listet weiter, alles andere bricht ab.
*/

#define LINES 21

main(argc,argv)
  int argc;
  char *argv[];
 {

  if ( argc != 2 )   {  usage (); exit ( 1 );  }

  /* ..... */

 }


usage()
 {
  printer ( "more ");
  printer ( "Gebrauch :\n\r" );
  printer ( " more <dateiname>\n\r" );
 }

printer ( textpoint )
  char *textpoint;
 {
  printf ("%s",textpoint);
 }
```

```
/*  more.c
    Listet Dateien seitenweise auf dem Bildschirm.
    BLANK , Y listet weiter, alles andere bricht ab.
*/

#define   LINES       21    /* Anzahl angezeigte Zeilen / Seite  */
#define   BUFSIZE   2048    /* Konstanten fuer  */
#define   O_RDONLY     0    /* read-Funktion    */
#define   CONOUT       2    /* BDOS -Konsolen-Ausgabe  */

main(argc,argv)
  int argc;
  char *argv[];
 {
  char buf [ BUFSIZE ];
  int   crcount,
        n_read,
        fd1,
        chars;
  char  c;

  if ( argc != 2 )   {  usage (); exit ( 1 );  }

  if ( ( fd1 = open ( argv [ 1 ], O_RDONLY ) ) < 1 )
   {
    printer ( "Datei " );
    printer ( argv [ 1 ] );
    printer ( " nicht vorhanden\n\r" );
    exit (1);
   }

  chars = 0;
  do
   {
    clearscreen();
    crcount = LINES;       /* Seitengroesse setzen */

    while ( crcount > 0 ) /* while Seite noch nicht voll */
     {
      /* Sind keine Zeichen mehr im Puffer, werden wieder welche gelesen */

      /* ........ */

      /* Es werden solange Zeichen ausgegeben, bis entweder der Buffer leer
         ist, oder LINES viele cr's ausgegeben wurden */

      for ( ; chars && crcount ; chars-- )
       {
        /* .... */

        printf ("%c", buf [ n_read - chars ] );
       }

      }  /* while seite noch nicht voll */


    if ( n_read > 0)
     {
      /* ..... */
     }
   }
  while ( n_read > 0 ) ;  /* until Datei leer */
  close ( fd1 );
 }
usage()
 {
  printer ( "more ");
  printer ( "Gebrauch :\n\r" );
  printer ( " more <dateiname>\n\r" );
 }

printer ( textpoint )
 char *textpoint ;
 {
  printf ("%s",textpoint);
 }

clearscreen()
 {
  /* Einzige Hardwareabhaengige Angelegenheit !! */
 }
```

Listing 2 als zweiter Entwicklungsschritt enthält schon etliche Verfeinerungen und konkrete C-Elemente des geplanten Programmes, ist aber in dieser Form noch nicht lauffähig.

rationen.) Um es aber klar zu sagen: Jedes Programmierproblem läßt sich, vielleicht sogar übersichtlicher, ohne lokale Funktionen lösen.

Die Funktion *usage( )* soll nun den Benutzern, welche nicht wissen, daß *more* mit einem Dateinamen als Argument aufgerufen werden muß, eine kurze Anleitung geben. Dazu werden mehrere Strings durch Aufruf der Funktion *printer( )* auf dem Bildschirm ausgegeben. Das sieht alles ganz vertraut aus, irritieren könnte nur der 'Backslash' (in Deutschland kurz und knapp 'Rückwärtsschrägstrich' genannt) mit dem kleinen 'n' dahinter. So sind in C einige Steuerzeichen definiert. In diesem Fall handelt es sich um ein 'Newline', welches unter CP/M in 'Newline' gefolgt von 'CR' übersetzt wird.

Zeigerzugriff

Die Funktion *printer( )* enthält eine C-Spezialität, die an dieser Stelle nur angerissen werden kann, aber zu C gehört wie die Gräten zum Fisch. Die Zeile

char *textpoint;

definiert nämlich die Variable *textpoint* als Zeiger auf einen *char*-Wert. Ein *char* ist dabei ein einzelnes Zeichen, welches von Maschine zu Maschine natürlich unterschiedlich abgelegt werden kann. Unter CP/M-80 ist es ein Byte. Man kann sich diesen Zeiger als Adresse vorstellen, unter der die Variable *textpoint* gespeichert ist.

Der Trick daran ist aber folgender: Der C-Compiler interessiert sich in keinster Weise dafür, was nun wirklich an der Stelle **textpoint* abgelegt wird. Die Funktion *usage( )* jedenfalls legt einen String im Speicher ab. Dessen Anfang wird als Zeigerkonstante interpretiert, das Ende mit einem Nullbyte markiert, und dann wird dieser Zeiger an *printer( )* übergeben. (Das macht natürlich der Compiler.) Die Funktion *printer( )* kann nun diese Stelle im Speicher interpretieren wie sie 'will'. Das wird später noch ausgenutzt.

In dieser Implementierungsstufe von *more* wird für die Ausgabe des Strings an der Stelle *textpoint* einfach die Funktion *printf( )* verwendet, die offiziell nicht zum Sprachumfang von C gehört. Sie hat sich aber so eingebürgert, daß es keine C-Library irgendeines Compiler-Herstellers gibt, die sie nicht enthält. *printf( )* kann so ziemlich alles auf dem Bildschirm ausgeben, was gewünscht ist: hier eben einen String.

Einzelheiten

Listing 2, die erste Verfeinerungsstufe unseres *more*, dürfte für BASIC-, Fortran- oder FORTH-Geübte schon einen weiten Schritt darstellen, für Pascal-Fans hingegen wenig Neues bieten.

Hinzugekommen sind die Vereinbarungen von einigen Variablen. *fd1* und *crcount*, sowie *n_read* und *chars* werden durch das Schlüsselwort *int* vereinbart. *fd1* wird als Dateinummer (Filedescriptor) beim Öffnen, Schließen, Lesen und Schreiben von Dateien benötigt.

crcount zählt die jeweils auf den Bildschirm ausgegebenen CRs (Carriage Returns), *nread* gibt an, wie viele Zeichen aus der Datei gelesen wurden, und *chars* gibt an, wie viele Zeichen jeweils noch im Puffer *buf* sind. *buf* wird als Array vom Typ *char* deklariert, wobei BUFSIZE die Anzahl der Elemente angibt:

char buf [BUFSIZE] ;

Schließlich wird eine Variable *c* vereinbart, die ein einzelnes Zeichen (*char*) aufnehmen kann.

Die Funktion *open* in der If-Klammer versucht nun, die Datei mit dem Namen aus der Kommandozeile (*argv* [1]) zum Lesen zu öffnen (O_RDONLY). Ist die Datei nicht vorhanden, gibt *open( )* den Wert –1 zurück. Passiert das, so wird direkt ein Kommentar – wieder mittels *printer( )* – ausgegeben. Die Konstante O_RDONLY ist übrigens wieder mit *#define* definiert worden, was ein Blick in den oberen Teil von Listing 2 offenbart. Natürlich gibt es noch andere solcher Konstanten für die Funktion *open* So etwa O_CREAT, die benutzt wird, wenn eine Datei beim Öffnen neu angelegt werden soll.

Nun kommt eine typische Konstruktion für strukturierte Programmiersprachen, die DO-UNTIL-Schleife. C verlangt eine etwas irritierende Konstruktion mit *do* und *while*, die in Bild 1 nochmal herausgestellt ist. 'DO-UNTIL' kennzeichnet also die Wirkung der Schleife, nicht die darin verwendeten Befehle. Die (äußere) Schleife in Listing 2 enthält als Bedingung

n_read › 0 .

n_read ist dabei ein Wert, den die Datei-Lesefunktion *read( )* – sie wird erst im letzten Verfeinerungsschritt eingebaut werden – als Anzahl der gelesenen Zeichen zurückliefert. Die Bedingung ist also dann wahr, wenn Zeichen gelesen wurden, die Datei also noch nicht zu Ende ist.

In dieser (äußeren) Schleife finden nun folgende Operationen statt: Der Bildschirm wird gelöscht durch Aufruf von *clearscreen( )* Die Variable *crcount* wird auf LINES gesetzt, *crcount* wird dann mit jeder neuen Zeile heruntergezählt.

Es folgt eine klassische WHILE-Schleife (siehe auch Bild 2).

```
do
  {
    /*
       hier steht,was
       gemacht wird
    */
  }
while (/* Bedingung */);
```

Bild 1.

```
while (/* Bedingung */)
 {
  /*
    hier steht, was
    gemacht wird
  */
 }
```

Bild 2.

```
for
  (/* Anfangsanweisung    */ ;
   /* Laufbedingung       */ ;
   /* Schleifenanweisung */  )
 {
  /* hier steht, was
     gemacht wird
  */
 }
```

Bild 3.

```
      for (;;)
       {
        /* hier steht, was
           gemacht wird
        */
       }
```

Bild 4.

```
  if (/* Bedingung */)
   if (/* Bedingung */)
     break;
    else
     /* Arbeit */;
```

Bild 5.

Die DO-UNTIL-Schleife in C (Bild 1) sieht der klassischen WHILE-Schleife (Bild 2) recht ähnlich. Die for-Schleife (Bild 3) ist in C sehr beliebt, Bild 4 zeigt sie als Endlosschleife. Mit der Break-Anweisung (Bild 5) lassen sich Schleifen 'Nassi-Shneiderman-gerecht' abbrechen.

Wird *crcount* in der Schleife für jedes ausgegebene CR heruntergezählt, so wird diese (innere) Schleife so lange durchlaufen, bis eine Seite voll ist. Die Bedingung lautet also

crcount › 0.

Als dritte Schachtelung existiert noch eine *for*-Schleife, die nur vom Namen her Ähnlichkeit mit den FOR-Schleifen in BASIC oder Pascal beziehungsweise Fortran hat. Die allgemeine Form der *for*-Schleife in C zeigt Bild 3.

Die Anfangsanweisung wird beim Eintritt in die Schleife einmal ausgeführt, die Bedingung nach jedem Durchlauf einmal berechnet und die Schleifenanweisung nach jedem Durchlauf einmal ausgeführt. Die Schleife wird so lange ausgeführt, wie die Bedingung den Wert TRUE (ungleich 0) hat. Als Anfangs- beziehungsweise Schleifenanweisungen können beliebige Anweisungen, nicht nur Zuweisungen stehen. Jeden Teil innerhalb der Klammer der *for*-Schleife kann man auch weglassen.

Die Konstruktion, die in Bild 4 hervorgehoben wurde, ist ein Beispiel für eine Endlosschleife. Die *for*-Schleife bietet eine Menge Möglichkeiten. Kein Wunder also, daß C-Programmierer diese Schleifenart mit besonderer Vorliebe einsetzen.

Die *for*-Schleife im *more* hat keine Anfangsanweisung. Die Laufbedingung lautet:

chars && crcount

Die *for*-Schleife macht Schluß, wenn die Laufbedingung als FALSE (entspricht 0) berechnet wird. *chars && crcount* ist genau dann FALSE (&& ist der Operator für das logische UND), wenn eine der beiden Variablen *chars* oder *crcount* FALSE ist (also 0). Die *for*-Schleife läuft demnach so lange, wie noch Zeichen im Puffer sind (*chars*) und die Seite noch nicht voll ist (*crcount*).

Durch den Aufruf der Funktion *printf* wird in der *for*-Schleife ein einzelnes Zeichen auf den Bildschirm ausgegeben. Mit *chars*-- wird nun in dieser Schleife *chars* dekrementiert. C enthält verschiedene solcher Direkt-Operatoren: ++*chars* würde beispielsweise die Variable inkrementieren, bevor der Zugriff auf diese erfolgt. Das spielt dann eine Rolle, wenn diese Operatoren in komplizierteren Ausdrücken verwendet werden.

Irgendwo muß natürlich noch die Dekrementierungsanweisung für *crcount* untergebracht werden. Die wird in der nächsten Verfeinerungsstufe auch in der *for*-Schleife zu finden sein.

Der geschweiften Klammer, welche den Anweisungsblock der *for*-Schleife schließt, folgt eine solche für den Block der WHILE-Schleife (while Seite noch nicht voll). Danach kommt noch eine If-Anweisung, in die die Frage an den Benutzer hineinprogrammiert wird, ob noch mehr von der Datei gelistet werden soll. Zur Erinnerung: Wenn diese Programmstelle erreicht ist, war gerade eine Seite voll. Es schließt sich das Schlüsselwort *while* an (die UNTIL-Schleife abschließend, also bis Datei leer. . .), und wenn die Datei vollständig gelistet worden ist, wird sie mit *close( )* auch ordnungsgemäß wieder geschlossen.

Ready to use more

Listing 3 zeigt die erste voll lauffähige Version von *more* . Hier sollte sich vor allem der Pascal-Freund angesprochen fühlen, denn er wird viel Vertrautes, aber auch interessante Neuerungen finden. Dieses Programm wird nun nicht mehr Zeile für Zeile erklärt, sondern es werden nur die wichtigsten Aspekte herausgegriffen.

Zu Beginn der *while*-Schleife ist nun eine zunächst recht undurchsichtige Konstruktion eingefügt (Bild 5). In der zweiten Bedingung ist dann auch noch die *read*-Funktion 'versteckt', welche das Lesen aus der zu listenden Datei übernimmt. In 'Metasprache' übersetzt würde die Konstruktion in etwa folgendes tun:

Wenn keine Zeichen mehr im Puffer sind, versuch welche aus der Datei zu lesen. Sind keine mehr in der Datei, brich die nächsthöhere Schleife ab (*break*), sonst ist die Anzahl der Zeichen im Puffer die Anzahl der zuletzt gelesenen Zeichen. (So in etwa sah diese Stelle auch im Vorentwurf für *more* aus.)

Eine Besonderheit ist dabei die Break-Anweisung, die ein verkapptes GOTO enthält. Wenn man mit direkten Sprüngen jedoch den vorgeschriebenen (einen!) Modulausgang benutzt, bleibt man Nassi-Shneidermann-konform. Diese Methode, Abbruchbedingungen in Schleifen unterzubringen, trägt wesentlich zur Übersichtlichkeit von C-Programmen bei.

Der Kern der *for*-Schleife, der ja einzelne Zeichen ausgeben soll, hat sich zur Tabelle gemausert. In Abhängigkeit vom zu behandelnden Zeichen werden verschiedene Aktionen unternommen. Bei 0Dh und 8Dh (letzteres für WordStar-Text-Dateien) zum Beispiel werden 0Dh und 0Ah (CR/LF) ausgegeben. Für den Apple mit 80-Zeichen-Karte hat es sich auch als günstig erwiesen, 1Eh und 1Fh zu ignorieren, wenn man mit WordStar formatierte Texte in leicht lesbarer Form auf den Schirm zaubern möchte.

Das Programm ist aber noch lange nicht perfekt, ganz bewußt, versteht sich, denn wie kann man Programmieren besser lernen, als durch Verbessern bestehender Programme? Zur Ausgabe des Zeichens selbst wird nun direkt aus dem Programm ein BDOS-Aufruf (CONOUT) benutzt. Das gleiche passiert in der Funktion *printer( )* und in *clearscreen( )*.

Durch diesen Aufruf wird die Funktion *printf* aus den Listings 1 und 2 ersetzt. Das ist nicht zwingend notwendig (und auch nicht gerade betriebssystemunabhängig), hat aber einen entscheidenden Vorteil: das Programm wird in der kompilierten Form deutlich kürzer. Denn alles, was nicht zum Originalwortschatz von C gehört, wird über Bibliotheken (Libraries) zur Verfügung gestellt. Das Einbinden der Funktion *printf* kann so – je nach Compiler – ein bis drei Kilobyte mehr Code bedeuten.

Der BDOS-Aufruf verlangt hingegen nur einige Bytes Object-Code und ist in jeder ernstzunehmenden Library für CP/M-C-Compiler vorhanden. Auf die gleiche Art kann man natürlich auch die Funktionen *read( )* und *close( )* überarbeiten, eine genauere Beschreibung würde aber den Rahmen dieses Artikels sprengen.

Interessant ist auch die Verwendung von *bdos( )* in *printer( )*. Wie schon beschrieben, ist *textpoint* als Zeiger auf eine *char*-Variable definiert. Es passiert nun folgendes: Solange der Inhalt von *textpoint* (**textpoint*) nicht das Nullbyte am Ende eines Strings ist, wird mittels *bdos( )* dieses Zeichen ausgegeben. Nach dem Zugriff auf *textpoint* wird dieser Zeiger jedoch um eins erhöht (*textpoint++*). Der String, auf den *textpoint* beim Aufruf durch *usage( )* etwa zeigt, wird also Zeichen für

```
/*  more.c
    Listet Dateien seitenweise auf dem Bildschirm.
    BLANK , Y listet weiter, alles andere bricht ab.
*/

#define   VERSION   "VER 1.0 08/09/85 \n\r"

#define   NOT         !
#define   TRUE        1
#define   FALSE       0

#define   CONOUT      2
#define   CONIN       1
#define   LINES      21    /* Anzahl angezeigte Zeilen / Seite  */
#define   BUFSIZE  2048    /* Konstanten fuer read - Funktion   */
#define   O_RDONLY    0
#define   EOFILE   0x1A

main(argc,argv)
  int argc;
  char *argv[];
 {
  char buf [ BUFSIZE ];
  int   crcount,
        n_read,
        fd1,
        chars;
  char  c;

  if ( argc != 2 )   {  usage (); exit ( 1 );  }

  if ( ( fd1 = open ( argv [ 1 ], O_RDONLY ) ) < 1 )
   {
    printer ( "Datei " );
    printer ( argv [ 1 ] );
    printer ( " nicht vorhanden\n\r" );
    exit (1);
   }

  chars = 0;
  do
   {
    clearscreen();
    crcount = LINES;       /* Seitengroesse setzen */

    while ( crcount > 0 ) /* while Seite noch nicht voll */
     {
      /* Sind keine Zeichen mehr im Puffer, werden wieder welche gelesen */

      if ( chars == 0 )
       if ( ( n_read = read ( fd1, buf, BUFSIZE ) ) <= 0 )
         break;
       else
         chars = n_read;

      /* Es werden solange Zeichen ausgegeben, bis entweder der Buffer leer
         ist, oder LINES viele cr's ausgegeben wurden */

      for ( ; chars && crcount ; chars-- )
       {
        switch ( buf [ n_read - chars ] )
         {
          case   0x0d :
          case   0x8d :
                       crcount--;
                       bdos ( CONOUT, 0x0d );
                       bdos ( CONOUT, 0x0a );
                       break;
          case   0x8a :
          case   0x0a :
          case   0x1f :
          case   0x1e :
                       break;
          case EOFILE :
                       crcount = FALSE;
                       n_read = 0;
                       break;
          default :
              bdos ( CONOUT, buf [ n_read - chars ] );
         }
       }

      }  /* while seite noch nicht voll */


    if ( n_read > 0)
     {
      printer ( "\n\r\n\r---- more " );
      printer ( argv [1] );
      printer ( " ? --  ('Y',' '/other) --" );
      c = bdos ( CONIN, 0 );
      if ( c != ' ' && c != 'Y' ) n_read = 0;
     }
   }
  while ( n_read > 0 ) ;  /* until Datei leer */
  close ( fd1 );
 }

usage()
 {
  printer ( "more ");
  printer ( VERSION );
  printer ( "Gebrauch :\n\r" );
  printer ( " more <dateiname>\n\r" );
 }

printer ( textpoint )
 char *textpoint ;
 {
  register char c;
  while ( ( c = *textpoint++ ) != 0 )
   bdos ( CONOUT, c );
 }

clearscreen()
 {
  /* Apple mit 80-Zeichen-Karte ... */

  bdos ( CONOUT, 27 );
  bdos ( CONOUT, '*' );
 }
```

Listing 3 zeigt die lauffähige und 'gefahrlos' kompilierbare Version des Programmes 'more', mit dem man Textdateien bildschirmweise anzeigen kann.

Zeichen mittels *bdos()* weiterverarbeitet.

Das ganze C

lernt man natürlich nicht an einem Beispiel und schon gar nicht an einem Wochenende. Aber Pascal-, Algol- oder PL/I-Geübte könnten nach wenigen Wochen zur C-Fan-Gemeinde zählen, und mit geringer Verzögerung werden auch ehemalige BASIC- oder Fortran-Freaks zu denen gehören, die auf C nicht mehr verzichten wollen – wenn sie nur wollen.

Den Weiterbildungshungrigen sei an dieser Stelle noch das C-Buch von Kernighan & Ritchie empfohlen (Hanser-Verlag), das dem Leser die Sprache C auch über selbst nachvollziehbare Beispiele nahebringt. Inzwischen gibt es übrigens kaum noch einen C-Compiler, der sich vom Sprachumfang her nicht an den in diesem Buch gesetzten Standard hält.

Unsere Beispiele wurden erfolgreich mit dem AZTEC-Compiler getestet. Es sollte aber auch der BDSC-Compiler ab der Version 1.6 verwendbar sein.

Zum Schluß dieses Beitrags stellen wir Ihnen noch ein Filter-Programm vor, das Sie wie das vorherige als Grundlage für Eigenentwicklungen ansehen sollten. Andere Beispiele sind übrigens in UNIX-Büchern unter dem Stichwort 'C-Interface' zu finden. Filter sind Programme, die eine Datei als Eingabe nehmen, irgendetwas mit den Zeichen machen und diese neuen Daten in eine Ausgabedatei schreiben.

Im Gegensatz zu interaktiven Programmen oder etwa Programmen mit verschiedenen Ausgängen terminiert oder ändert ein Filterprogramm sein Verhalten nur dann, wenn die Eingabedatei entsprechende Steuerzeichen enthält. Filterprogramme wandeln also kontinuierliche Eingangsströme von Daten in kontinuierliche Ausgangsströme um.

Soft-Returns

Man stelle sich eine normale Textdatei vor. 'Normal' insofern, daß sie CR-Zeichen als 0Dh enthalte. Nun möchte man diese Datei per WordStar bearbeiten, vor allem neu formatieren. Letzteres ist nur dann bequem möglich, wenn aus allen 'harten' CRs (0Dh), die nicht einen Absatz beenden (hier ist es von großem Vorteil, wenn dabei mehrere CRs hintereinander zur Absatztrennung verwendet wurden), 'weiche' CRs in Gestalt von 8Dh gemacht werden. Alles andere in der Datei soll so bleiben, wie es war. Das ist eine typische Filteraufgabe.

Listing 4 zeigt eine mögliche Lösung des Problems. Für C-Fans bestimmt nicht die eleganteste Lösung, dafür kommt sie aber fast nur mit den Elementen aus, die in *more* verwendet wurden. Das Listing wurde mit besonders viel Kommentar versehen, so daß es im wesentlichen aus sich selbst heraus zu verstehen sein sollte.

Zu erwähnen ist aber auf alle Fälle, daß der Operator '==' eine Abfrage auf Gleichheit

```
/*-----------------------------------------------------------------------!
!  softretu.c                                                           !
!                                                                       !
!  Aufruf : softretu (alte Datei) (neue Datei)                          !
!                                                                       !
!  softretu kopiert von der alten in die neue Datei.                    !
!  Dabei werden aus einzelnen CR-Zeichen ( Hex 0D ) sogennante          !
!  Soft-CR's ( Hex 8D ).                                                !
!                                                                       !
!        0D       -----> 0D                                            !
!        0D 0A 0D -----> 0D 0A 8D                                      !
!        0D 0D    -----> 0D 8D                                         !
!                                                                       !
!  Effekt : Die Ausgabedatei kann mittels Wordstar formatiert           !
!           werden.                                                     !
!-----------------------------------------------------------------------*/


#define BUFSIZE     1024        /* Puffergroesse.                      */
#define ANZARG         3        /* richtige Argumentanzahl             */
                                /* ( leer, alte Datei, neue Datei ).   */
#define PMODE        666        /* dummy unter CP/M                    */
#define O_RDONLY       0
#define NULL    (char *)0

main ( argc , argv )            /* Beginn Hauptprogramm.               */
 int argc ;                     /* aktuelle Argumentanzahl.            */
 char *argv [ ] ;               /* Array mit Zeigern auf Argumente     */
{
 int fd1,fd2 ;                  /* Dateidiskriptoren, Eingabe, Ausg.   */
 int n_read  ;                  /* Anzahl gelesene Zeichen ( read ).   */
 char buf [ BUFSIZE ] ;         /* Definition des Puffers.             */
 char *point ;                  /* Zeiger auf einzelne Zeichen in buf  */
 int i;                         /* Zaehler.                            */

                                /*-----------------------------------*/
                                /* Sind mehr wie zwei Argumente ange-*/
                                /* geben, gibt's einen Kommentar.    */
                                /*-----------------------------------*/
 if ( argc != ANZARG )
  gebrauch();

                                /*-----------------------------------*/
                                /* Kann die Eingabedatei nicht ge-   */
                                /* oeffnet werden : Fehlerkommentar  */
                                /*-----------------------------------*/
 if ((fd1 = open (argv [1],O_RDONLY)) == -1 )
  error ("Softretu : Kann %s nicht eröffnen",argv [1]);

                                /*-----------------------------------*/
                                /* Kann die Ausgabedatei nicht ge-   */
                                /* oeffnet werden : Fehlerkommentar  */
                                /*-----------------------------------*/
 if ((fd2 = creat (argv [2],PMODE)) == -1 )
  error ("Softretu : Kann %s nicht erzeugen \n",argv [2]);


 /* Programmbeginn ( Meldung ueber Programmfunktion  )                 */

 printf ("Softretu : Kopiert Erste Datei in Zweite \n");
 printf ("             0D       -----> 8D \n");
 printf ("             0D 0A 0D -----> 0D 0A 8D \n");
 printf ("             0D 0D    -----> 0D 8D \n");
 printf ("\n");
 printf ("Softretu : Eingabe  %s -----> %s \n",argv [1],argv [2]);



 /*-------------------------------------------------------------------*/
 /*                K O P I E R S C H L E I F E                        */
 /*-------------------------------------------------------------------*/

                                /* solange noch Zeichen in der Einga-*/
                                /* bedatei sind, hoechstens BUFSIZE  */
                                /* viele in buf einlesen.            */

 while ((n_read = read (fd1,buf,BUFSIZE)) > 0 )
  {
   point = &buf;                /* point auf Adresse von Puffer.     */
   for (i=0;i(=BUFSIZE;i++)     /* Schleife fuer alle Zeichen im     */
    {                           /* Puffer ( i von 0 bis BUFSIZE ).   */
     if (*point++ == 0x0D)      /* Wenn momentanes Zeichen CR ist,   */
      {                         /* ein '*' ausgeben, naechstes Zei-  */
       printf ("*");
       if ((*point!=0x0D) && ! (*point==0x0A && *(point+1)==0x0D ))
         *(point-1) = 0x8D ;
      }                         /* chen pruefen. Wenn naechstes kein */
                                /* CR und kein CR,LF folgt, momen-   */
    }                           /* tanes Zeichen (point war incr. !) */
                                /* durch SoftCR ersetzen.            */

                                /*-----------------------------------*/
                                /* Koennen nicht alle beabsichtigten */
                                /* Zeichen geschrieben werden :      */
                                /* Schreibfehler Ausgabedatei.       */
                                /*-----------------------------------*/

   if (write (fd2,buf,n_read) != n_read)
     error ("Softretu : Schreibfehler beim Kopieren \n",NULL);
  }

 /*----------------- Ende Kopierschleife ----------------------------*/

                                /*-----------------------------------*/
                                /* war n_read < 0, so ist ein Lese-  */
                                /* fehler aufgetreten.               */
                                /*-----------------------------------*/

 if ( n_read < 0 )
   error ("Softretu : Lesefehler beim Kopieren \n",NULL);
```

```
 /* ---------- Wenn bis hier, Kopieraktion gelungen ----------------*/

 close (fd2) ; close (fd1) ;   /* Dateien schliessen.                 */
 exit (0);

} /* --------------- Ende Hauptprogramm <<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<< */


/*-----------------------------------------------------------------------!
! error ist eine primitive Fehlerausgabefunktion.                       !
!       Wenn die C-Library dies vorsieht, sollte hier eine weitere      !
!       Diagnose anhand der globalen Fehlervaribalen errno vor-         !
!       genommen werden.                                                !
!                                                                       !
!       s1 : Formatierungsstring                                        !
!       s2 : Ausgabestring  ( Kommentar )                               !
!-----------------------------------------------------------------------*/


error (s1,s2)
 char *s1,*s2 ;
{
 printf (s1,s2);
 printf ("\n");
 exit (1);                      /*    P R O G R A M M A U S G A N G  */
}


/*-----------------------------------------------------------------------!
! gebrauch erklärt, wie softretu aufgerufen werden muss                  !
!-----------------------------------------------------------------------*/

gebrauch ()
 {
  printf ("gebrauch :\n softretu (alte Datei) (neue Datei)\n");
 }


/* <<<<<<<<<<<<<<<< ENDE VON SOFTRETU <<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<<< */
```

zweier Variablen darstellt. Außerdem ist zu beachten, daß manche C-Libraries die Funktion *creat* nicht kennen oder anders definieren, als hier benutzt. *creat( )* ist in jedem Fall durch *open* (name,O_CREAT) ersetzbar. Es ist natürlich nötig, den Wert von O_CREAT herauszufinden, falls nicht in irgendeiner Datei, die mit *#include* in den Quellcode eingefügt werden kann, diese Konstanten schon definiert sind.

Dieses Beispielprogramm kann als Rumpf für andere Filter genommen werden, wenn die Anweisungen in der *for*-Schleife 'im Herzen des Programmes' ausgewechselt werden. Diese Schleife arbeitet ja offensichtlich alle Zeichen im Puffer durch. Soll eine andere Programmreaktion stattfinden – kein Problem. Die Konstruktion

c = *count++

greift auf ein einzelnes Zeichen im Puffer zu, das beliebig verarbeitet und an dessen Stelle danach mit

*(count-1) = cneu

etwas geschrieben werden kann. Selbstverständlich sind auch kompliziertere Operationen mit den Daten im Puffer möglich.

Dem Thema 'C' wird der Computerinteressierte in nächster Zeit wohl immer mehr Aufmerksamkeit widmen müssen, denn die Zeit der UNIX-fähigen Homecomputer rückt heran. (Was für herzhaftes Gelächter hätte man noch vor einem Jahr für diese Bemerkung ernten können.) Aber nicht nur UNIX, das weitgehend in C geschriebene Betriebssystem, ist eng mit dieser Programmiersprache verknüpft, auch CP/M-68K liegt inzwischen ein C-Compiler bei. So werden auch wir in der c't das Thema C in Zukunft häufiger aufgreifen.

Listing 4 zeigt ein sogenanntes Filterprogramm, mit dem man spezielle Textdateien 'WordStar-freundlich' aufbereiten kann. Es wurde nicht so sehr auf absolute C-Eleganz geachtet als vielmehr darauf, nur Elemente zu verwenden, die in den Listings 1 bis 3 erklärt wurden.

ct

C kontra Pascal

Stärken und Schwächen zweier prominenter Programmiersprachen

Herbert Nabereit

Die Entscheidung für oder gegen eine bestimmte Programmiersprache fällt nicht leicht und richtet sich längst nicht immer danach, welche Sprache sich für welches Problem am besten eignet. Oft genug wird der Qualität, der Verfügbarkeit oder den Kosten eines Compilers die größte Bedeutung beigemessen. Daher soll hier auch kein Glaubenskrieg zwischen C- und Pascal-Anhängern angezettelt werden, denn beide Sprachen haben Vor- und Nachteile. Wir haben die beiden Sprachen unter Verwendung handelsüblicher Compiler in einigen konkreten Anwendungen untersucht.

Es gibt noch andere Entscheidungskriterien für oder gegen Programmiersprachen, derer man sich bewußt sein sollte. Für manchen professionellen Anwender steht zum Beispiel die Portabilität seiner Hochsprachen-Programme im Vordergrund. Wenn nämlich das Übertragen von Software auf andere Computer auch eine Anpassung an andere Compiler bedeutet, so verursacht das hohe Kosten.

Für die Einarbeitung von Anfängern ist es zum Beispiel sehr wichtig, daß möglichst viel Literatur über eine Sprache vorhanden ist. In anderen Fällen kann das wichtigste Argument die Verfügbarkeit von Quellprogrammen sein, wodurch auch inzwischen recht 'veraltete' Sprachen wie Fortran oder Cobol noch lange leben werden.

Wir haben uns für noch speziellere Gesichtspunkte bei der Beurteilung der beiden Programmiersprachen C und Pascal entschieden. Zunächst werden die Programmstrukturen dieser beiden Sprachen einander gegenübergestellt und die Unterschiede herausgearbeitet. Dann werden Probleme diskutiert, die bei der Programmierung von Einkartencomputern dadurch auftreten (Prozeßsteuerungen), daß die erstellten Programme in einem EPROM ablaufen sollen. 'So ganz nebenbei' ergibt sich aus den diversen Gesichtspunkten ein spezifischer Compiler-Vergleich.

Am weitesten dürfte im Mikrocomputer-Bereich die Programmiersprache BASIC verbreitet sein, die allerdings gerade bei umfangreichen Programmen diverse Nachteile hat. So ist die

Moderne Sprachen

globale Verfügbarkeit aller Variablen an so manchem Programmierfehler mitschuldig, und auch die Mechanismen für Unterprogrammaufrufe und Verzweigungen sind recht unübersichtlich und damit fehlerträchtig. Bei vielen Dialekten kommt noch hinzu, daß die Bezeichnung der Variablen nur mit ein oder zwei Zeichen erfolgen kann, was das Nachvollziehen solcher Programme erschwert.

Eine moderne Programmiersprache zeichnet sich dadurch aus, daß sie solche Probleme vermeidet. Variablen dürfen in der Regel aus mehreren alphanumerischen Zeichen bestehen, es wird zwischen globalen und lokalen Variablen unterschieden, und es stehen Kontrollstrukturen zur Verfügung, die wesentlich leistungsfähiger und übersichtlicher sind, als das normalerweise in BASIC der Fall ist.

Der Vorteil solcher Programmiersprachen liegt auf der Hand: Der Programmier- und Wartungsaufwand hat bei heute üblichen Programmen einen Umfang angenommen, der den Luxus unübersichtlicher Programme schon aus wirtschaftlichen Gründen verbietet. Man ist daher bestrebt, Sprachen zu verwenden, bei denen die Funktion eines Programmes schon aus dem nackten Programmtext ersichtlich ist, also möglichst auch dann noch, wenn der Programmierer keine Kommentare verwendet.

BASIC gehört sicher nicht in die Kategorie der selbstdokumentierenden Sprachen, man denke nur an das ON-Statement, bei dem die Bedingung nicht unmittelbar erkennbar sein muß, wenn sie weit vorher berechnet wurde. C und Pascal hingegen werden schon als recht moderne Programmiersprachen angesehen.

Verschiedene Ziele

Die Sprache Pascal wurde als Hilfsmittel zum Unterricht für Programmierer (Strukturiertes Programmieren) entwickelt, während die Sprache C zur Implementierung von Betriebssystemen (UNIX) entstand. Die Ausgangsbasis für die Entwicklung dieser beiden Sprachen war also sehr unterschiedlich, dennoch hat sie zu ähnlichen Sprachkonstruktionen geführt. So lassen sich Pascal-Programme relativ einfach in C übersetzen. Der umgekehrte Weg ist auch möglich, aber etwas aufwendiger.

C wurde als Alternative zur Assemblerprogrammierung ent-

wickelt, weshalb man die Sprache als 'maschinennah' bezeichnet. Das bedeutet in der Praxis, daß der Zugriff auf die Hardware einfach möglich ist und auch Programmstrukturen unterstützt werden, die eigentlich zur Assemblerwelt gehören. Damit war übrigens nie gemeint, daß der kompilierte Code auch genauso kurz und kompakt sein sollte, wie assemblierter. Aber auch in diesem Bereich hat sich C einen recht guten Namen gemacht.

Deutlich wird diese Philosophie bei der Möglichkeit, Assemblercode und C-Befehle zu mischen (ein Feature, über das allerdings nicht alle C-Compiler verfügen). Auch gehören wissenschaftliche Funktionen (sin, cos..) nicht zum normalen Sprachumfang von C.

Die Elemente von Pascal dagegen zielen auf die wissenschaftliche Problemlösung und die formale Erziehung zum 'sinnvollen' Programmieren. Die Sprache hat von daher keine 'Beziehungen' zur Hardware und unterstützt von der Sprachdefinition her keine Maschinenprogramme.

```
( string ist ein Array des Typs char, das letzte Element
  ist eine Null )

      n := 0;
      while(string[n] <> 0)
                          begin
                               write(string[n]);
                               n := n + 1;
                          end;


---------------------------

/* string ist ein Array des Typs char, das letzte Element
   ist eine Null */

      *pstring = string; /* Zeiger auf Arrayanfang setzen */
      while(putchar(*pstring++);
```

Die Ausgabe eines Textes aus dem Array 'string' (oben in Pascal, unten in C).

Preprozessor

Der sogenannte Preprozessor ist eine besondere Spezialität der Sprache C. Seine Arbeitsweise erinnert an die Definition von Macros in der Assemblerprogrammierung. Der Preprozessor kann Strings im Programmtext auffinden und austauschen. Dazu werden ein Suchtext und ein Ersatztext definiert. Findet der Preprozessor den Suchtext, so tauscht er ihn gegen den Ersatztext aus.

Der neue Text kann dabei auch wesentlich länger sein als der alte. Dies erlaubt auf einfache Weise die Anpassung von C-Programmen an neue Anforderungen, zum Beispiel an unterschiedliche Wortlängen verwendeter Rechner. Sogar ein Teil der C-Funktionen selbst ist auf diese Weise definiert und damit auch dem Anwender zugänglich.

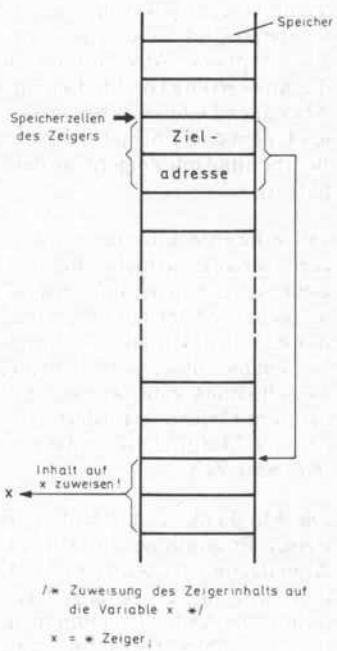
Pascal-Compiler bieten keine vergleichbaren Möglichkeiten, aber String-Ersetzungen lassen sich natürlich auch mit jedem besseren Textverarbeitungssystem vornehmen. Der Arbeitsaufwand ist jedoch bedeutend höher.

C's Stärke

Der wesentliche Unterschied zwischen beiden Sprachen wird deutlich, wenn man mit ihnen eine ganz spezielle Aufgabe löst, zum Beispiel die Ausgabe eines Textes aus dem Speicher.

Dabei wird im C-Programm ein Mechanismus benutzt, der sich deutlich vom vertrauten Array-Zugriff unterscheidet: der Zeigerzugriff. Ein Zeiger ist nichts anderes als eine Speicherzelle, in der die Adresse einer Speicherzelle abgelegt ist.

Der Ausdruck **pstring* weist an, den Inhalt der Speicherzelle zu benutzen, die durch den Inhalt der Speicherzelle *pstring* adressiert ist. Das angehängte doppelte Pluszeichen (++) befiehlt, daß der Inhalt der Speicherzelle *pstring* nach der Operation um ein Objekt erhöht wird.



Die 'berühmten' Zeiger in C sind Speicherzellen, in denen die Adresse einer Speicherzelle abgelegt ist.

Die Sprache C wird durch diese Zeigeroperationen sehr flexibel, zumal Zeiger jederzeit anstelle von Variablen aller Typen eingesetzt werden können. Mit Zeigern können verschiedene Operationen ausgeführt werden: Zulässig sind die Erhöhung (++) und die Reduzierung (--) um ein Objekt, die Addition und Subtraktion einer ganzen Zahl von Objekten und die Differenzbildung zweier Zeiger.

Da dem Compiler bekannt ist, auf welche Objekte (*int,long, float...*) ein Zeiger gerichtet ist, kennt er auch die Länge der entsprechenden Objekte. Bei allen Operationen wird ein Zeiger um Objekte verschoben, das heißt, bei *int* wird der Zeiger um zwei Bytes erhöht, wenn man den Operator '++' anwendet. Auch die Differenzbildung liefert die Zahl der Objekte, die sich zwischen den Zeigern befinden.

Der Vorteil dieses Konzeptes liegt in dem geringen Rechenaufwand bei der Behandlung von Feldern. Geht man von einem eindimensionalen Feld aus, so kann man in den meisten Sprachen auf die Elemente dieses Feldes über einen Feldindex zugreifen:

element = feld [5] ;

Der Compiler kennt die Größe des Objektes und muß nun die tatsächliche Adresse dieses Ob-

```
#define sqr x    x * x

  summe += sqr k;


tatsaechlicher Text nach
dem Preprozessor:

  summe += k * k;
```

Zu C-Compilern gehört ein sogenannter Preprocessor, der für ganz bestimmte String-Ersetzungen konzipiert ist.

```
{ Die Daten sind im Array "daten" abgelegt, es soll der
  hoechste Wert gefunden werden }

function maxi(laenge:integer):integer;
  var n,maximum:integer;
  begin
       maximum := 0;
       for n := 0 to laenge-1 do
           if maximum < array[n] then maximum := array[n];
       maxi := maximum;
  end;


------------------------

/* Bei Programmaufruf weist "zeiger" auf des erste Element
   eines Arrays aus "laenge" Integerobjekten */

getmax(zeiger,laenge)
   int *zeiger,laenge;
  {
   int maximum,n;

   maximum = 0;
   for(n=0;n<laenge;n++,zeiger++)
               if(maximum < *zeiger)maximum = *zeiger;
   return(maximum);
  }
```

Bei der Ermittlung des maximalen Wertes eines Datenfeldes kann in C durch Benutzung von Zeigern gegenüber der Pascal-Lösung eine Multiplikation pro Zugriff eingespart werden.

jektes berechnen. Dazu wird die Indexzahl (hier 5) mit der Objektlänge (zum Beispiel 4) multipliziert und dieser Wert auf die bekannte Adresse des ersten Feldelementes addiert.

Will man jetzt beispielsweise das Element mit dem höchsten Wert ermitteln, so muß man alle Feldelemente durchsuchen. Für jeden Feldzugriff sind eine Multiplikation und eine Addition erforderlich. Wird die gleiche Aufgabe mit Zeigern gelöst, so beginnt man mit der ersten Speicherzelle und geht dann zur nächsten Speicherzelle weiter, indem der Operator '++' benutzt wird.

Durch die Benutzung von Zeigern kann pro Speicherzugriff eine Multiplikation, eine der zeitaufwendigsten Operationen, eingespart werden. Dadurch beträgt die Programmlaufzeit bei der angegebenen Aufgabenstellung nur rund ein viertel der Zeit, die eine Lösung ohne Zeigerzugriffe erfordert.

Dieser recht hohe Zeitgewinn wirkt sich besonders dann aus, wenn Arrays mit vielen Elementen bearbeitet werden müssen. Eine typische Anwendung ist die Auswertung von Meßreihen. Aber auch Dateien haben in vielen Fällen eine Form, bei der die Bearbeitung mit Zeigern vorteilhaft ist.

Der effiziente Einsatz von Zeigern verlangt jedoch eine spezielle Art der Programmierung. So sollten Zeiger möglichst nur mit den Operatoren '++' und '--' eingestellt werden, denn die Verschiebung eines Zeigers um mehrere Objekte erfordert wieder eine Multiplikation und damit mehr Zeit.

Die Möglichkeit, mit Hilfe der Zeiger Programme mit kurzen Ablaufzeiten zu schreiben, hat der Sprache C Bereiche erschlossen, die bisher Domänen der Assemblerprogramme waren. Zwar kennt auch Pascal Zeiger, jedoch werden sie in der Regel zur Bearbeitung von dynamischen Variablen benutzt. Den Möglichkeiten von C zur Zeigermanipulation kann Pascal nichts Vergleichbares entgegensetzen.

Während Pascal Prozeduren und Funktionen unterscheidet, verzichtet C auf diese Differenzierung. Funktionen müssen in Pascal im Unterschied zu Prozeduren Werte zurückgeben und dürfen wie Variablen in einer Gleichung oder in einem Vergleich auftreten. Prozeduren hingegen können im Programm niemals den Platz einer Variablen einnehmen.

Prozeduren und Funktionen

Parameter können an Prozeduren auf zwei Arten übergeben werden. Werden nur die Werte der Variablen übergeben, erfolgt keine Beeinflussung der Variablen des aufrufenden Programms. Sollen sie jedoch beeinflußt werden, so muß man im Prozedurkopf den entsprechenden Parameter als Variable deklarieren. Eine Funktion kann mit mehreren Parametern aufgerufen werden und direkt einen zuweisbaren Wert liefern (sin(x) zum Beispiel).

In C gibt es nach dieser Definition nur Funktionen. Ob ein Wert von der Funktion zurückgegeben wird, hängt nur davon ab, ob dies durch eine *return(x)*-Anweisung vorgegeben wird oder nicht. Gegenüber Pascal fehlt den C-Unterprogrammaufrufen allerdings die Möglichkeit, Variable direkt zu übergeben. Es kann jedoch ein Zeiger übergeben werden, der auf eine Variable zeigt. Dann kann ein Unterprogramm mit Hilfe dieses Zeigers auf die entsprechende Variable zugreifen.

Genauer betrachtet unterscheiden sich Pascal und C in der Arbeitsweise der Unterprogramme lediglich formal. Eine Deklaration von Unterprogrammen ist in C nur dann erforderlich, wenn sie einen Wert zurückgeben sollen, der nicht vom Typ INTEGER ist. Hingegen müssen in Pascal alle Unterprogramme deklariert sein. Dabei ist es auch möglich, in einem Unterprogramm ein anderes Unterprogramm zu deklarieren. Dadurch beschränkt man den Zugang zu diesem Unterprogramm auf den Block, in dem es deklariert wurde.

Gültigkeitsbereiche der Daten

Variablen können in C-Programmen nur global oder lokal auftreten, das heißt, es gibt keine 'undurchsichtigen' Mischformen. Variable, die vor dem Programmblock (geschweifte Klammern) deklariert werden, gelten global. Werden sie innerhalb eines Blocks deklariert, gelten sie nur lokal innerhalb des Programmblocks. Sie gelten nicht einmal in Unterprogrammen, die aus diesem Block heraus aufgerufen werden. Damit ist die Kommunikation zwischen den Unterprogrammen nur auf die Übergabeparameter, globale Variable und einen eventuell zurückgegebenen Wert beschränkt.

Pascal bietet die Möglichkeit, alle Variablen eines Blocks als globale Variable für alle im Block deklarierte Unterprogramme zu betrachten. Auf diese Weise kann eine Hierarchie von Variablen geschaffen werden, die jeweils unterschiedliche Gültigkeitsbereiche aufweisen.

Da Pascal bei gleichzeitig globaler und lokaler Definition einer Variablen der lokalen Definition den Vorrang gibt, werden Fehler durch ungewollte Zuweisungen auf globale oder teilglobale Variablen vermieden. Allerdings verliert Pascal durch diese unterschiedlichen Gültigkeitsbereiche der Daten, die bei C viel klarer definiert sind, sehr an Übersichtlichkeit.

Sprachumfang

Die zur Verfügung stehenden Sprachelemente in C und Pascal

```
Pascal:

     Prozedur:   procedure abs(var x:integer);
                           begin
                             if x < 0 then x := -x;
                           end;

     Funktion:   function  abs(x:integer):integer;
                           begin
                             if x < 0 then x := -x;
                             abs := x;
                           end;

C:
     abs(x)
      int x;
          {
            if(x < 0) x = -x;
            return(x);
          }
```

In Pascal gibt es signifikante Unterschiede zwischen Prozeduren und Funktionen, in C kennt man im Grunde nur Funktionen.

unterscheiden sich vielfach nur durch die formale Schreibweise, wirkliche Unterschiede ergeben sich bei den Zeigern, in den Möglichkeiten zur Bit-Bearbeitung, beim I/O-Handling und bei den wissenschaftlichen Funktionen (sin, pow..). Letztere sind in der Sprachdefinition von C nicht vorgesehen, aber jeder ernstzunehmende Compiler bietet sie (Ausnahme: Reine Integer-Compiler wie C/80 V 2.0).

Da eine verbindliche Definition fehlt, ergibt sich meistens eine Variation in den Namen der Funktionen, die man jedoch mit Hilfe des Preprocessors recht einfach korrigieren kann. Während in Pascal eine Bit-Bearbeitung nicht vorgesehen ist, bietet C diese Eigenschaften schon auf Grund seiner ursprünglichen Zielsetzung. Praktisch bieten auch die meisten Pascal-Compiler logische Verknüpfungen auf Bit-Basis an, zum Standardsprachumfang gehören sie jedoch nicht.

Pascal bietet die Möglichkeit, eigene Datentypen zu definieren (zum Beispiel ROT, GRUEN. . . .) und die Einhaltung der vereinbarten Datentypen während des Programmablaufes zu prüfen. In Pascal gibt es Operatoren (succ, pred..), die einen einfachen Zugriff auf vorhergehende und nachfolgende Elemente einer Datendefinition ermöglichen.

Ein ganz wichtiger Punkt ist die Fehlerprüfung während des Programmlaufes unter Pascal, die bei C nicht vorgesehen ist. Das erleichtert die Auffindung von Fehlern, bedingt aber in der Regel längere Programmlaufzeiten. Viele Pascal-Compiler lassen die Abschaltung dieser Option zu, um bei fertigen Programmen die zusätzlichen Laufzeiten zu sparen.

C läßt Mehrfachzuweisungen folgender Form zu:

var1 = var2 = var3 = 7;

In Pascal ist so etwas schlicht verboten. Sicherlich kann man auf Mehrfachzuweisungen verzichten, aber sie reduzieren recht angenehm den Schreibaufwand. Platz- und damit auch arbeitssparende Anweisungen sind ja generell eine Stärke von C. Die Sprache kommt bei vergleichbaren Aufgaben fast immer mit weniger Text aus als Pascal. Man denke nur an die Blockanfänge und -enden, die jedesmal mit BEGIN und END gekennzeichnet werden müssen, während bei C eine geschweifte Klammer genügt. Eine Gegenüberstellung ausgewählter Sprachelemente von Pascal und C haben wir gesondert aufgelistet.

Ein- und Ausgaben

Ein sehr problematisches Kapitel bei Pascal ist das I/O-Handling, denn Ein-/Ausgaben sind in seiner Ursprungsversion nicht flexibel genug definiert worden. Daher findet man heutzutage eine Vielzahl von Verbesserungen in den einzelnen Compilern, jedoch ist auf diesem Gebiet kaum Kompatibilität zu erkennen. So ist es die Regel, daß Programme in einem speziellen Pascal-Dialekt nicht auf einem anderen System laufen, ohne daß Änderungen vorgenommen werden. Erst das Erscheinen marktbeherrschender Compiler (etwa Turbo-Pascal) hat hier eine Austauschbarkeit zwischen verschiedenen Betriebssystemen und Rechnern ermöglicht, wenn dabei auch kleine Abweichungen vom Sprachstandard in Kauf genommen werden müssen.

I/O-Probleme gibt es in C fast nicht, denn dieser Sprache liegt ein Dateiverwaltungskonzept zugrunde, bei dem ganz andere Dateizugriffsmöglichkeiten nötig waren. (Allerdings hat sich im Laufe der Zeit einiges geändert, so daß auch hier inzwischen alte und neue Verfahren miteinander konkurrieren).

So verfügt die Sprache C schon von der Definition her über Blocktransferbefehle zum Massenspeicher beziehungsweise zu den Ausgabesystemen, weiterhin wurde ein wahlfreier Speicherzugriff (Random-Access per *lseek*) ermöglicht. Die Dateiverwaltung ist auch nicht an definierte Variable gebunden, sondern kann mit ihren Blocktransferbefehlen durchaus ganze Daten- und Programmblöcke (auch vom Betriebssystem) mit einem Befehl abspeichern. Derartige Operationen sind mit Pascal natürlich auch möglich, dazu sind aber einige Tricks nötig.

Die Übertragung von Programmen zwischen Rechnern mit unterschiedlichen CPUs oder Betriebssystemen erfordert trotz Verwendung von Hochsprachen immer noch einigen Änderungsaufwand. Dieser Aufwand ist bei C weitaus geringer als bei Pascal.

Portabilität

Schwerpunkt aller Pascal-Inkompatibilitäten sind – wie erwähnt – die Ein- und Ausgaben. Aber auch die je nach Compiler verfügbaren oder fehlenden Sprach-Funktionen (zum Beispiel Bit-Manipulationen, Betriebssystemaufrufe, String-Verarbeitung. . .) oder die Abweichungen bei der internen Darstellung der Fließkommazahlen können Probleme ergeben.

Die Verwaltung von Overlays oder externen Routinen differiert ebenfalls stark. Im Extremfall (JRT-Pascal) werden bestimmte Unterprogramme vom Compiler automatisch wie Overlays behandelt. Je nach Programmlänge kann hier die Anpassung an einen anderen Pascal-Dialekt recht aufwendig werden.

Aber auch das allseits beliebte Turbo-Pascal ist nicht ganz ohne Fehl und Tadel, wenn es um Programmübertragungen geht. Selbst einfache Übungsprogramme sind teilweise nicht zum Laufen zu bringen, weil diese die Funktionen 'get' und 'put' verwenden, die in Turbo-Pascal nicht implementiert sind. Für den geübten Programmierer sind dies keine Schwierigkeiten, Anfänger stolpern aber darüber.

Ebenso können Compiler-Erweiterungen die Portabilität eines Programmes stark reduzieren (zum Beispiel die Verwendung von Maschinencode-Einbindungen unter Turbo-Pascal) oder ganz allgemein rechnerspezifische Ein- und Ausgabeerweiterungen auf Maschinenebene.

C-Compiler unterscheiden sich untereinander weit weniger als vergleichbare Pascal-Compiler. Leider sind aber auch hier Ungereimtheiten zu beachten. So liefert beispielsweise die Funktion *fopen* nach dem Standard von Kernighan und Ritchie einen Zeiger auf eine Struktur vom Typ 'FILE', also auf einen Dateipuffer und die zugehörigen Verwaltungsvariablen.

Ältere Compiler (zum Beispiel C/80 der Software-Toolworks) verwenden dagegen lediglich eine Kanalnummer (Filedescriptor). Kompiliert man ein derartiges Programm mit einem

Pascal	C	Unterschiede
Kontrollstrukturen:		
if .. then ..; else ..;	if(..) ..; else ..;	formal
while .. do ..;	while(..)..;	formal
repeat ..until..;	do .. while(..);	formal
for..=..to.. do..;	for(..;..;..)..;	C kann auch Fliesskomma in Schleifenbedingung

case..of
..:..;
goto ..;
	switch(..){
	case ..: ..;
	}
	goto..;
		formal
		formal

----	break;	Abbruch einer Kontrollstruktur
----	return(..);	Abbruch einer Kontrollstruktur mit Wertrueckgabe
----	continue;	ignorieren von Anweisungen in einer Kontroll-struktur
Zeiger:		
new(px)	px = alloc(n)	Zeigerzuweisung bei dyn. Variablen
px := !py	px = &py	Zeigerzuweisung, Variablenadresse auf Zeiger
px := py	px = py	Zeigerzuweisung, Zeiger auf Zeiger
m := px!	m = *px	Zugriff auf den Inhalt d. Variablen
-	++px,px++	Zeiger inkrementieren
-	--px,px--	Zeiger dekrementieren
px.xyz	px.xyz	Record/Strukturzu-griff
Standard Ein- und Ausgaben		
reset(x)	-	Datei oeffnen zum Lesen
rewrite(x)	fopen(x,ART)	Datei oeffnen zum Schreiben
m = get(x)	m = getchar() m = getc(x)	Datum aus Datei holen
put(x)	-	Dateibuffer ausgeben
write(y)	putchar(y)	Ausg.auf Standardausg.
write(x,y)	putc(x,y)	Unterschied: in Pascal kann x auch ein String sein, mehre Parameter in Pascal erlaubt.
write(x,y0,y1..)	fprintf(x,"...",y0,y1..)	
writeln(x,..)	fprintf(x,"..\n",..)	
-	read(...)	Blocktransfer von Datei
-	write(...)	Blocktransfer zur Datei
-	lseek(...)	Wahlfreier Dateizugriff

Gegenüberstellung verschiedener C- und Pascal-Befehle

Compiler, der Dateizeiger erwartet, so treten nicht immer Fehlermeldungen auf (DRC von Digital Research). Dafür entwickelt das kompilierte Programm ein ungeplantes Eigenleben.

Damit man möglichst effizient (maschinennah) unter C arbeiten kann, sind einzelne Datentypen eng an die jeweilige Maschine gekoppelt (*char, short, int* und *long*). Praktisch macht der Datentyp *int* am wenigsten Schwierigkeiten, *char* hingegen kann zu Problemen führen, wenn er vorzeichenbehaftet benutzt wird und direkt in arithmetischen Ausdrücken auftritt. Ein Compiler ohne vorzeichenbehaftetes *char* wird bei Vergleichen von positiven und negativen Werten zu anderen Ergebnissen kommen als einer, der ein vorzeichenbehaftetes *char* erwartet.

Einen Teil solcher Unterschiede kann man durch den Preprocessor ausgleichen, indem man die entsprechenden Ausdrücke im gesamten Text ersetzt. Besonders einfach ist dies, wenn der Compiler zum Beispiel vorzeichenbehaftetes und vorzeichenfreies *char* zur Verfügung stellt.

Lesbarkeit und Kodieraufwand

Obwohl die Werbung es immer wieder behauptet: Weder Pascal noch C sind selbstdokumentierend. Zwar kann der Sinn eines Programmes durch geeignete Wahl von Variablennamen klargelegt werden – man kann ihn dadurch aber ebensogut völlig verschleiern. In Pascal und C lassen sich an beliebigen Stellen Kommentare einfügen und meistens auch beliebig lange Variablennamen verwenden. Von diesen Möglichkeiten sollte man für eine vernünftige Dokumentation reichlich Gebrauch machen.

Dem Anfänger fällt es meistens schwerer, C-Programme nachzuvollziehen als Programme in anderen Hochsprachen. Das liegt wohl daran, daß die Befehle in C sehr kompakt sind und in einer Programmzeile eine hohe Informationsdichte vorhanden sein kann, ohne daß darin endlos lange Befehlsketten wie etwa in BASIC stehen müssen.

Obwohl in Pascal unter Umständen viele Zeichen mehr als in C zu schreiben sind, um einen bestimmten Befehl auszudrücken, wird die Lesbarkeit auch bei Pascal in erster Linie durch die Kommentierung bestimmt. Absolut gesehen ist daher der Kodieraufwand in C deutlich geringer als in Pascal.

Spezialwissen

Im allgemeinen reichen die Kenntnis der Sprachdefinition und praktische Erfahrungen in der Programmierung aus, um mit einer höheren Programmiersprache effizient arbeiten zu können. Lediglich die hardwarebezogenen Eigenheiten der Ein-/Ausgabesysteme sollten darüber hinaus bekannt sein. Dies gilt für Pascal und C allerdings nur solange, wie Aufgabenstellungen abgearbeitet werden, die ohne spezielle Hardware auskommen.

Sollen Programme für Anwendungen im EPROM oder ROM erstellt werden, so werden

Kenntnisse des Zielsystems und meistens auch der Assemblerprogrammierung erforderlich, da Routinen der Bibliotheken ersetzt werden müssen. Sind die Bedingungen für eine Übernahme der Programme auf die Zielsysteme bekannt und die entsprechenden Bibliotheken vorhanden, so reduziert sich das notwendige Zusatzwissen entsprechend.

Ohne Massenspeicher

Heutzutage werden Personalcomputer mit Programmen, die in Hochsprache geschrieben sind, auch verstärkt in Bereichen der Steuerungstechnik eingesetzt. Es ist aber nicht für jede Aufgabe vertretbar, einen vollständigen Personalcomputer einzusetzen und diesen so für andere Anwendungen zu blockieren. Man denke nur an kontinuierlich arbeitende Meß- und Regelsysteme mit Überwachungsaufgaben.

Aber beim Einsatz kompletter PCs gibt es noch ganz andere Probleme zu lösen: Nach einem Stromausfall müssen diese Geräte beispielsweise wieder ohne externe Hilfe anlaufen, oft sollen sie sogar während eines Stromausfalles weiterarbeiten können.

Es gibt eine Reihe von Aufgaben, die keinen Massenspeicher benötigen, obwohl die bearbeitete Aufgabenstellung keinesfalls primitiv ist. Dank der Preisentwicklung auf dem EPROM-Markt ist es heute wirtschaftlich, auch längere Programme in EPROMs abzulegen, statt sich mit mechanischen Massenspeichern zu plagen. Will man in einer Hochsprache ein Programm für den Betrieb in EPROMs schreiben und dieses ohne Betriebssystem ablaufen lassen, so sind verschiedene Voraussetzungen zu erfüllen.

ROM-fähig

Es muß möglich sein, den Datenbereich dem RAM und den Maschinencode dem EPROM zuzuordnen (es muß sogenannter ROMable Code erzeugbar sein). Die Grundbibliothek, die zum Beispiel die Ein- und Ausgaben verwaltet, muß auf das neue Zielsystem umstellbar sein. In solch einer Grundbibliothek sind in der Regel eine Reihe von Hilfsroutinen enthalten, wie zum Beispiel der Zugriff auf einen Speicherinhalt über einen Zeiger, die Verwaltung lokaler Variablen, Zugriffe auf den Stack oder Funktionen wie *abs( )* oder *sin( )*. Grundbibliotheken, die nicht dokumentiert sind beziehungsweise Routinen des Betriebssystems mitbenutzen, sind daher ungeeignet.

Compiler, die sogenannten 'selbstmodifizierenden' Code erzeugen, sind ebenfalls nicht verwendbar, da Maschinencode, wenn er einmal ins EPROM gebrannt wurde, nicht mehr 'modifizierbar' ist. Man kann natürlich ein Programm aus dem EPROM ins RAM verschieben, aber diese Methode soll im folgenden außer acht gelassen werden. (Typische Einplatinencomputer sind so konzipiert, daß sehr viel Adreßraum für EPROMs bereitsteht und oft nur wenige hundert Bytes RAM als Datenspeicher vorgesehen sind.)

Darüber hinaus muß das kompilierte Programm die Peripherie des Zielsystems ansprechen können. Die bekannten Ein- und Ausgabefunktionen aus dem Entwicklungssystem können normalerweise nicht mehr benutzt werden, da sie ausschließlich auf das verwendete Betriebssystem des Entwicklungsrechners zugeschnitten sind. Der Anwender muß diese Grundbibliothek durch eine speziell angepaßte Programmbibliothek ersetzen können.

Hier liegt in der Regel das Hauptproblem. Viele Compiler (Pascal und C) sind so schlecht dokumentiert, daß eine Anpassung mit hohem experimentellen Aufwand verbunden ist. Die verwendeten Bibliotheken sind vielfach nur als verschiebbarer Maschinencode vorhanden und können daher nicht ohne weiteres auf ihre Eignung zum Einsatz auf EPROMs hin untersucht werden. Die Angaben zur Erzeugung von ROM-fähigen Programmen sind in vielen Fällen nicht befriedigend, insbesondere Fragen des Ersatzes von Standardfunktionen (etwa *printf* in C) werden meist überhaupt nicht erläutert.

Turbo-Pascal, sonst bei vielen Tests die Nummer 1, muß hier komplett passen, ROM-fähiger Code ist nicht vorgesehen! (Ein solcher läßt sich natürlich schon 'erzwingen', wie in c't 12/85 nachzulesen ist, aber mit erheblichem Aufwand und 'finsteren Tricks'.) Andere Compiler (Pascal MT+, Digital Research C, C/80 V 3.1) sind schon in der Lage, EPROM-fähigen Code zuzulassen. Die entsprechende Dokumentation ist allerdings mitunter kaum der Rede wert: zwei Seiten bei Pascal MT+, eine Seite bei DRC.

Eine löbliche Ausnahme bildet der Compiler C/80 V 3.1 mit einem kommentierten (!) Sourcelisting seiner Bibliothek. Speziell die systemabhängigen Teile der Bibliothek sind beschrieben und liegen auch als Source auf der Diskette vor. So schön das auch ist: Die eigentliche Anpassung an eine bestimmte Hardware ist immer noch mit erheblichem Aufwand verbunden, da ja Teile der Grundbibliothek neu geschrieben werden müssen.

Übertragungs-Praxis

Die Übertragung von Programmen auf EPROMs wurde mit dem C/80-Compiler praktisch ausprobiert. Ziel war es, die Eigenschaften der Ein- und Ausgabeanweisungen auch auf dem System ohne Massenspeicher zu erhalten. So wurde gefordert, daß eine mit *fprintf* formatierte Ausgabe auf dem Bildschirm des Personalcomputers genauso erscheint wie auf der LED-Anzeige des Zielsystems.

Die Ausgabe sollte – wie beim Entwicklungssystem – auf einen Drucker erfolgen können. Abgesehen von den unvermeidbaren Einschränkungen des Zeichensatzes und der Zahl der darstellbaren Zeichen bei der Ausgabe auf die LED-Anzeige ließ sich diese Darstellung durch eine entsprechende Anpassung der Ausgaberoutinen realisieren. Die Funktionen *getchar( )* und *putchar( )* wurden ebenfalls angepaßt.

Auf diese Weise wurde die Möglichkeit der Instrumentierung des Programmes auch auf einem Einkartenrechner erhalten und eine Überwachung wichtiger Variablen während des Programmlaufes möglich. Notwendig war eine Anpassung der Grundbibliothek des C/80-Compilers, wobei die Bearbeitung der Dateien geändert werden mußte.

Für die Ansteuerung der LEDs konnte ein spezieller Treiber übernommen werden, der die Umsetzung der ASCII-Zeichen in Sieben-Segment-Codes ausführt. Auf Grund der vollständigen Dokumentation der Grundbibliothek und der Hilfsprogramme konnte sogar die Verarbeitung der Interrupts mit C-Programmen zugelassen werden.

Dabei ist allerdings zu beachten, daß als Interrupt-Programm (Service-Routine) nur solche Programme aufgerufen werden können, die reentrant (wiedereintrittsfähig) sind. Alle Routinen, die stets mit einem festen RAM-Bereich arbeiten, sind mit Sicherheit nicht reentrant. Für C-Programme heißt das, daß die *storage class 'static'* nicht verwendet werden darf.

Es ist hinreichend, wenn die entsprechenden Programme rekursiv benutzt werden können, sie sind dann auch für die Interrupt-Routinen geeignet. Solche Programme arbeiten über den Stack und reservieren sich dadurch bei jedem Aufruf einen neuen Arbeitsspeicherbereich.

Bei der Erstellung von Interrupt-Routinen in C sollte man möglichst ein Listing der jeweils verwendeten Compiler-Routinen haben, um die Verträglichkeit mit Interrupt-Anforderungen beurteilen zu können.

Problematisch wird die Verwendung von in C geschriebenen Interrupt-Routinen jedoch, wenn es um die Erledigung zeitkritischer Aufgaben geht. Die Ablaufzeit in einem C-Programm kann praktisch nur gemessen werden (eine theoretische Berechnung ist zwar möglich, jedoch viel zu aufwendig). Bei zeitkritischen Aufgaben ist hier der Einsatz von Maschinenprogrammen nicht immer zu vermeiden.

Ein großer Vorteil der Entwicklung von Programmen in höheren Sprachen liegt in der besseren Dokumentation und der formalen Prüfung des Codes.

Ein (bugfreier) Compiler wird keinen Code erzeugen, der zum Absturz des Systems führt. In den meisten Fällen wird mit Hilfe der Instrumentierung eine Fehlerverfolgung im Programm direkt möglich sein.

Da man dasselbe Programm mit entsprechenden Grundbibliotheken auf verschiedenen Hardwarekonfigurationen ablaufen lassen kann, ist auch die Erkennung komplizierter Fehler ohne aufwendige Meßsysteme möglich. Das ergibt in vielen Fällen einen erheblichen Zeitvorteil,

wenn nämlich die Fehlersuche selbst nur im Hochsprachen-Programm erfolgen kann und man nicht auf Assemblerebene arbeiten muß (Dokumentation der Adressen, Ermitteln der Korrespondenz zwischen C-Programm und Maschinencode).

Hier liegt denn auch der große Vorteil der Sprache C: Es kann mit dieser Sprache fast alles getan werden, was sonst nur per Assembler möglich ist. Trotzdem arbeitet man mit einer höheren Sprache, die eine entsprechend aussagefähigere Dokumentation ermöglicht und von der Konstruktion der Kontrollstrukturen die Strukturierte Programmierung unterstützt.

C-Compiler-Praxis

Vom Konzept der C-Compiler her sollte man erwarten, daß unterschiedliche Compiler bestenfalls zu Programmen mit unterschiedlichen Ablaufzeiten beziehungsweise Code-Längen führen. Leider ist dies nicht der Fall. So liegt denn der Teufel im Detail.

Probleme ergeben sich – wie bereits erwähnt – bei der unterschiedlichen Vorzeichenbehandlung von 8-Bit-Zeichen. So etwa auch bei Typenumwandlungen von *char* in *integer*: Ein System erhält dabei das Vorzeichen, ein anderes nicht. Das scheinen nur Kleinigkeiten zu sein, in der Praxis kann das aber bedeuten, daß im gesamten Programm alle vorkommenden Zuweisungen, Rechenoperationen und Vergleichsoperationen auf Vorzeicheneffekte hin untersucht werden müssen. Übrigens ist auch die Implementation von *long* und *short* nicht unproblematisch, denn hier gibt es ebenfalls ein maschinenabhängiges Durcheinander.

Aber natürlich unterscheiden sich die Compiler auch in der Effizienz. Ein Testprogramm ergab nach dem Kompilieren mit dem C/80 V 3.1 (auf einem CP/M-80-Rechner) eine Code-Länge von 40 KByte, das gleiche Programm, mit dem 'Digital Research C' für den 8086 kompiliert, ergab eine Code-Länge von 62 KByte (8086-Code ist allerdings generell etwas länger). Die Kompilierzeit lag bei beiden Compilern bei rund 30 Minuten, obwohl C/80 auf einer Z80-Maschine mit 2 MHz Taktfrequenz lief. Alle Systeme arbeiteten mit 5,25-Zoll-Floppies.

Gängige Pascal-Compiler

	P-Code	BCD-Arith.	ROM-fähig	Sprach-Standard	Betriebssystem	Preis
Pascal MT+	-	+	+	+	CP/M-80/86	ca. 1200 DM
Turbo Pascal	-	-	-	-	MSDOS	ca. 250 DM
JRT-Pascal	+	+	-	-	CP/M-80	ca. 120 DM
UCSD-Pascal	+	-	-	+	ist selbst Betr.-Sys.	sehr rechnerabh.

Gängige C-Compiler

	ROM-fähig	K & R lauff.	float	Betriebssystem	Preis
Microsoft/Lattice	+	++	+	MSDOS	ca. 1200 DM
Digital Res. C	+	++	+	CPM-86	ca. 1200 DM
C/80 Softw. Toolw.					
- V 3.1	+	+	+	CPM-80	ca. 320 DM
- V 2.0	-	+	-	CPM-80	ca. 200 DM
Whitesmith C	?	++	+	RT-11	ca. 3000 DM

Der Compiler der Firma Lattice/Microsoft (MSDOS) erzeugte eine Datei von 51 KByte Länge.

Sehr unangenehm fiel beim Test der C-Compiler von Digital Research auf, der auf einem PC 16/11 von Siemens lief. Der Compiler der Version 1.0 wurde mit einer Dokumentation geliefert, die dann auf der Systemdiskette entscheidend eingeschränkt wurde. Erste Versuche, ein einfaches Programm aus der mitgelieferten Beschreibung zum Laufen zu bringen, schlugen vollständig fehl. Die Arbeit mit Fließkommazahlen bereitete ebenfalls Schwierigkeiten, da die *scanf*-Funktionen nicht funktionierten und Zuweisungen von *float*-Zahlen auf Strukturen Schwierigkeiten machten. Auf ein Update des Compilers wird derzeit noch gewartet.

Auch bei der Ausstattung der einzelnen Compiler treten Unterschiede zutage. So verfügt der Lattice/Microsoft-C-Compiler nicht über Winkelfunktionen. Diese gehören zwar nicht zum C-Standard-Umfang, sie sind aber nicht verzichtbar, wenn man C als universelle Sprache einsetzen möchte.

Beim Vergleich der vorhandenen Pascal- und C-Compiler fällt das Turbo-Pascal besonders angenehm auf, da es zumindest bei nicht zu langen Programmen alle anderen Compiler mit seiner Kompiliergeschwindigkeit bei weitem übertrifft. Dies gilt insbesondere für Maschinen, die mit einer Floppy-Speicherung arbeiten und nicht über Festplatten oder eine RAM-Disk verfügen.

Paperware

Die Originaldefinitionen beider Sprachen lassen sich auch in Büchern nachlesen. Zu Pascal gibt es das 'User Manual and Report' und zu C 'The C Programming Language'. Obwohl Pascal eigentlich für Lernende geschrieben ist, muß das Pascal-Handbuch als sehr wenig verständlich (für einen Anfänger) angesehen werden, während sich das C-Handbuch durchaus zur Einarbeitung in die Sprache eignet. Für die Sprache Pascal gibt es eine Reihe guter Lehrbücher, Fernkurse und Kurse, die schnell die Anfangsprobleme überwinden helfen. Eine Reihe von Büchern behandelt die Lösung spezieller Probleme in Pascal, so daß auch hier eine gute Unterstützung bei der Programmierung verfügbar ist.

Fazit

Ein wesentliches Argument für die Sprache Pascal sind die verfügbaren Compiler, allen voran im Bereich der Personalcomputer das Turbo-Pascal mit seinen kurzen Kompilierzeiten, einem annehmbaren Pascal-Dialekt und einem sehr günstigen Preis/Leistungsverhältnis. Ein Nachteil der Pascal-Compiler sind deren recht unterschiedliche Implementationen und Erweiterungen gegenüber der ursprünglichen Sprachdefinition.

Die Sprache C bietet, anders als Pascal, die Möglichkeit, Zeiger zu verwenden und mit Hilfe besonderer Zeigermanipulationsbefehle effiziente und schnelle Programme zu erzeugen. Damit stellt C eine echte Alternative zu Maschinenprogrammen dar, da die Entwicklungszeit mit der Hochsprache bei längeren Programmen wesentlich kürzer ist.

Gegenüber Pascal kommt C mit wesentlich weniger Zeichen im Programmtext aus, man ist also bei der Programmeingabe schneller. Es sind in C wesentlich mehr Freiheiten zugelassen, die dem Programmierer allerdings Disziplin abverlangen. Wird C speziell zum Ersatz von Maschinenprogrammen verwendet, so werden vom Programmierer mehr interne Kenntnisse der Zielsysteme verlangt als dies bei Benutzung von Pascal der Fall wäre.

Obwohl Pascal und C 'moderne' Sprachen sind, vermißt man doch Sprachelemente, die zum Beispiel von Fortran bekannt sind, nämlich komplexe Variable. Es ist nicht ganz verständlich, daß diese Sprachen solche Erweiterungen nicht unterstützen. Viele Aufgaben der wissenschaftlich-technischen Datenverarbeitung erfordern den Einsatz von komplexen Variablen, und heute kann auch das Argument 'begrenzter Speicherplatz in Mikrocomputern' nicht mehr als Hindernis für geeignete Compiler-Erweiterungen angeführt werden.

Literatur

[1] B.W.Kernighan/D.M.Ritchie, Programmieren in C, München, 1983

[2] T.Plum, Learning to Program in C, Englewood-Cliff (New Jersey), 1983

[3] K.Jensen/N.Wirth, Pascal User Manual and Report, New York, 1970

[4] I.R.Wilden/A.M.Addyman, A Practical Introduction to Pascal, New York, 1980

ct

ORGASOFT® GMBH

Rietgasse 6—8
7730 VS-Villingen
Tel. 0 77 21/31 01
Telex 7 921 500

Alles für den Schneider CPC!

Spiele					
Harrier Attack	C 36,—	Future World	D 47,—	Turbo Pascal	D 225,—
Ghostbusters	C 45,—	Strip-Poker	C 37,—	CAD 464	C 67,—
Football Manager	C 36,—	Nazca (Adventure)	D 47,—	Vereinsverwaltung	D 87,—
Fighter Pilot	C 36,—	Enterprise	D 57,—	Hausverwaltung	D 290,—
007 James Bond	C 45,—	**Kommerzielle Software**		**Hardware + Zubehör**	
Karate	C 45,—	ORGAFAKT	D 168,—	Drucker Panasonic 1090	890,—
Gremlins	C 45,—	(Fakturierung)	C 148,—	Drucker Quen Data 1100	850,—
Bruce Lee	C 45,—	ORGAFIBU	D 248,—	Disketten 3" 10er Pack	145,00
Daley Thomsons		Multiplan	D 195,—	Diskettenbox (10er) 3"	20,50
Decathlon	C 32,—	DBase II	D 195,—	Abdeckhaubensatz klar (2 Stück	
3-D-Invaders	C 36,—	WordStar	D 195,—	Tastatur + Monitor)	35,—
Night Love	C 46,—	MegaCad	D 77,—	Druckerkabel 2 m	65,—
Pyjamarama	C 36,—	Basic Compiler	D 95,—	64 KB Speichererweiterung	125,—

Alle Preise inkl. MwSt. Lieferung erfolgt per NN zuzügl. Porto. Bitte forden Sie unsere umfangreiche Preisliste an.

CP/M-Corechner für IBM PC/XT/AT

Der CP/M-Corechner läßt den Betrieb von CP/M und CP/M-80 auf dem IBM und seinen Kompatiblen zu. Die neuen Möglichkeiten, die sich hier bieten sind enorm.

Was bietet der CP/M-Corechner?

2 x RS 232
1 x Centronic
1 x Battery-gepufferte Echtzeituhr für CP/M und PC-DOS
Optimal: SASI-Schnittstelle IEC-Schnittstelle

CPU: MD 64180 mit 12 MHz-Clock das entspricht einer Z 80 mit 6,6 MHz.
512 KB RAM unter CP/M
64 KB frei für CP/M
320 KB RAM-Disk
120 KB-Drucker-Buffer

256 KB-RAM-Erweiterung für PC-DOS. Austausch von CP/M- und PC-DOS-Files möglich. Damit sie die Daten von Ihrem CP/M-System laden können, liefern wir die nötige Transfersoftware gleich mit.

HÄNDLERANFRAGEN ERWÜNSCHT

FRANK SYPPLIE
Elektronische Baugruppen und Layout
Lindenstraße 24, 7550 Rastatt 1, Telefon (07222) 25662

4164-150	3,—	ab 8 Stck.	2,60
6264 LPIS	11,—	ab 10 Stck.	10,—
2764-250	7,—	ab 10 Stck.	6,40
27128-250	10,—	ab 10 Stck.	9,—
27256-250	18,—	ab 10 Stck.	17,—
41256-150	9,—	ab 8 Stck.	8,—

Zwischenverkauf vorbehalten.

Drucker von **Star und EPSON** zu Superpreisen!

Hantarex Monitore Kabel und Interface

Großes Angebot aus der gesamten Elektronik zu guten Preisen.

Wir liefern nur 1. Wahl Industriequalität!!

BS Elektronik

Tel.: 0 69/4 98 03 33, Sandweg 38, 6000 Ffm 1

640 KB Laufwerk für IIc **1090,-**
320 KB Laufwerk für IIc anschlußfertig im Gehäuse **948,-**
c't Drucker-Spooler fertig aufgebaut incl. Netzteil und Gehäuse **340,-**

Bausatz **250,-**
TEAC FD 55 AV 1 x 40 Track .. **387,-**
TEAC FD 55 BV 2 x 40 Track .. **410,-**
TEAC FD 55 EV 1 x 80 Track .. **445,-**
TEAC FD 55 FV 2 x 80 Track .. **449,-**
TEAC FD 35 F 2 x 80 Track, 1 MB Speicherkapazität **498,-**
Erphi-Controller **298,-**
Winchester 10 MB **3998,-**

Preisliste anfordern!

UEDING electronics

Holtewiese 2
5750 Menden 1
DFÜ 02373/66877
Tel. 02373/63159

MASSENSPEICHER

Apple-kompatible Rechner
5¼" 1 MB ..... 599,—
2 MB ..... 1199,—

Atari ST
3½" 1 MB ..... 599,—
2 MB ..... 999,—

IBM-kompatible Rechner
5¼" 500 KB ..... ab 369,—

Sinclair Spectrum/QL
5¼" 1 MB ..... 599,—
2 MB ..... 1199,—
3½" 1 MB ..... 599,—
2 MB ..... 999,—

Schneider
3" 250 KB ..... 399,—
5¼" 1 MB ..... ab 658,—
2 MB ..... ab 1398,—

OEM: Laufwerke führender Hersteller

Apple, Atari, IBM, Sinclair und Schneider sind eingetr. Warenzeichen.

DATA-SERVICE BONN

Tel. 02 28/23 50 03
Kessenicher Str. 13
Tx 8 861 192
5300 Bonn 1

RADIX

IBM®-compatible „RADAN" komplett ab **2398,—**

IBM-Nachbau

- Grundplatine **548,—**
- Multifunktionskarte **498,—**
- Diskettencontroller **128,—**
- Festplattencontroller **698,—**
- Farbgrafikkarte **208,—**

EPSON-Diskettenlaufwerke und Harddisk

Laufwerke

SD	521	80 (40 x 2) Tracks	**398,—**
SD	540	160 (80 x 2) Tracks	**523,—**
SMD	160	80 (40 x 2) Tracks	**488,—**

DISKETTEN

Comtec	5,25" SS/DD	10 Stk.	**35,—**
Comtec	5,25" DS/DD	10 Stk.	**48,—**
Comtec	5,25" 2D/96 TPI	10 Stk.	**63,—**

RADIX Bürotechnik
Rappstraße 13 · 2000 Hamburg 13
Tel. 040/441695 · Telex 213682 radix d
tägl. 10.00-12.30 + 13.30-18.30 Uhr
Sa. 10.00-13.00 Uhr
Verkaufsstelle Kiel: Ziegelteich 23 · 2300 Kiel 1

"Design your own chip"

PAL-PROGRAMMER für APPLE II (e)

Vollständiges Paket für den Entwurf und die Programmierung von PAL ICs:

- Apple Slotkarte mit Zero-Force Fassung
- programmiert 20- und 24-pol. PALs
- Schutz Ihrer PALs vor Kopie und Nachbau durch Brennen der Security-Fuse

Menügesteuertes Autostart-Softwarepaket:

- Ohne Programmier- oder Computerkenntnisse bedienbar
- Eingabe, Editierung und Speicherung Ihres PAL-Entwurfes
- PAL-Assembler übersetzt die gewünschten Logikfunktionen in das entsprechende Fuse-Pattern (Programmiermuster)
- Brennen, Lesen, Kopieren auf Knopfdruck
- Screen-Editor für Fuse-Pattern
- ausführliche Dokumentation
- **DM 1103,50 inkl. 14 % MwSt./1 Jahr Garantie**

NUCLEAR INTERFACE

Datentechnik für Strahlungsmeßgeräte GmbH
Goldstraße 64, 4400 Münster
Telefon: 02 51/27 35 85

Händleranfragen erwünscht!

Des Schneiders Kern

Umblick in der Innenwelt der CPCs

Teil 6: . . . massenspeicher . . . kassette . . . blöcke . . . refresh-timer . . .

Günter Woigk

Die Kette wichtiger Abteilungen im Betriebssystem reißt nicht ab: Was nutzt die schönste Verwaltung von Tastatur und Bildschirmspeicher, wenn man Programm und Ergebnisse nicht abspeichern kann? Dieser Teil der Serie beleuchtet die wichtigsten Aspekte im Umgang mit den Massenspeichern, von denen zunächst das Kassetten-Betriebssystem zur Sprache kommt, wobei auch die Beziehung zu AMSDOS eine Rolle spielt.

Alle Schneider-Computer sind mit einem integrierten Massenspeicher ausgestattet: der CPC 464 mit einem Kassetten-Laufwerk und die CPCs 664 und 6128 mit einer 3-Zoll-Floppy. Trotzdem sind alle drei weitgehend zueinander kompatibel: Die '6er-Typen' enthalten noch das vollständige Kassetten-Betriebssystem und einen externen Anschluß für einen Kassettenrecorder, und am 464 kann man einen Floppy-Controller für 3-Zoll-Laufwerke anschließen, der dasselbe Disketten-Betriebssystem (DOS) wie seine größeren Brüder enthält.

Der Betrieb mit Diskette und Kassette unterscheidet sich kaum voneinander. Mit dem Diskettenlaufwerk geht's nur wesentlich schneller. Außerdem kann man auf jede Datei sofort zugreifen, wenn sie nur auf der eingelegten Diskette vorhanden ist.

Ein 'Catalog' hat im Gegensatz zum Kassetten-Catalog ein definiertes Ende und muß nicht ge'BREAK't werden. Die Fehlermeldungen unterscheiden sich natürlich auch in Abhängigkeit von der jeweiligen Hardware.

Diese weitreichende Kompatibilität haben die Entwickler dadurch erreicht, daß AMSDOS bei seiner Initialisierung fast alle Vektoren zum CASSETTE MANAGER verändert ('patcht') und auf entsprechende eigene Routinen umbiegt.

Zusätzlich benötigte Funktionen, die der Kassetten-Manager noch nicht bot beziehungsweise nicht bieten konnte, werden über RSX zur Verfügung gestellt. Die Übereinstimmung in der Arbeitsweise zwischen AMSDOS und dem CASSETTE MANAGER geht sogar soweit, daß AMSDOS sogar einen typischen Kassetten-Nachteil in Kauf nimmt: es ist nicht in der Lage, Random-Access-Dateien zu verwalten. Das sind Dateien, die man an jeder Stelle beschreiben und lesen kann. Wie das Kassetten-Betriebssystem kennt es lediglich 'sequentielle' Files, die sich nur Zeichen für Zeichen abarbeiten lassen. Dabei können gleichzeitig nur jeweils eine Datei für Lesen und für Schreiben geöffnet werden.

Auch wenn die Kompatibilität also ziemlich weitgehend ist, gibt es zwischen einem 'AMSDOS-BASIC' und einem 'Kassetten-BASIC' einen gravierenden Unterschied:

AMSDOS belegt bei seiner Initialisierung &500 Bytes Speicherplatz, den es für die eigenen System-Variablen und den Sektor-Schreib/Lese-Puffer benötigt. Dieser Bereich wird dem 'Memory-Pool' systemkonform von oben her abgeknapst.

Einige Software-Hersteller haben bei der Programm-Erstellung aber nicht auf diese im 'Firmware-Manual' veröffentlichten Gepflogenheiten geachtet und sind von einer festen 'BASIC-Obergrenze' ausgegangen. Diese Programme laufen jetzt auf den CPCs 664 und 6128 nicht und auf dem CPC 464 auch nur, wenn man das Disketten-Laufwerk vorher abstöpselt.

Das Problem wäre gelöst, könnte man den BASIC-Interpreter starten, ohne daß AMSDOS initialisiert wird.

Vordergrund und Hintergrund

Das BASIC-ROM ist ein sogenanntes Vordergrund-ROM, das heißt, daß es nach einem Reset und der darauffolgenden Initialisierung des Kernals die Kontrolle über das Geschehen übernimmt. Es sei denn, ein anderes Vordergrund-ROM fühlt sich durch OUT (&DF00),0 angesprochen und blendet das BASIC-ROM aus.

Jedes Vordergrund-ROM beginnt an Adresse &C000. Die

ersten sechs Bytes sind der sogenannte 'ROM-Header', der einige mehr oder weniger wichtige Informationen über dieses ROM enthält. Die Initialisierungs-Routine beginnt immer ab Adresse &C006.

&C006: LD SP,&C000
&C009: CALL &BCCB
&C00C: CALL &F4C4

Zuerst wird der Maschinenstapel festgelegt und dann, direkt als nächster Schritt, 'KLROM-WALK' aufgerufen. Diese Betriebssystem-Routine sucht und initialisiert alle eventuell vorhandenen Hintergrund-ROMs (maximal sieben), die sich jeweils mit OUT (&DF00),7 bis OUT (&DF00),1 ansprechen lassen. Die noch verbleibenden ROM-Auswahladressen 8 bis 252 sind für eventuelle Extension-ROMs, die gezielt aus eigenen Programmen heraus zu initialisieren sind.

Wenn man aber den BASIC-Interpreter nicht mit dem Aufruf von &C006, sondern erst ab &C00C starten könnte, so würde kein Hintergrund-ROM, und damit auch AMSDOS nicht initialisiert.

Der direkte Aufruf mit CALL &C00C kommt jedoch nicht in Frage, da BASIC dieses 'Maschinencode-Programm' im RAM, also im Bildschirmspeicher vermuten würde – Crash! Außerdem muß jeder ROM-Initialisierung die Grenzen des noch frei verfügbaren Speicherbereiches mitgeteilt werden. Der Kernal macht dies, indem er diese Werte in den Registern DE und HL übergibt. Das würde bei einem einfachen 'CALL' natürlich nicht geschehen.

Dazu dient nun das Maschinencode-Programm in Listing 1. Dieses muß als sogenanntes Vordergrund-Programm gestartet werden (um die Speichergrenzen in DE und HL übergeben zu bekommen) und ruft wieder den BASIC-Interpreter auf. Jetzt allerdings erst ab der Adresse &C00C, so daß die Hintergrund-ROMs nicht initialisiert werden.

Adresse	Bemerkung	Eingaben	Ausgaben	preserved: AFBCDEHLXY
&BC65	Initialisierung	---	---	xx
&BC77	Eröffne eine Datei für Input RET NC => Error RET C => o.k.	B=LEN(name) HL=ADR(name) DE=ADR(2kBuffer)	BC=Filelänge A=Typ DE=Entry-Adr. HL->File-Header	x
&BC7A	Schließe die Input-Datei	---	CY => o.k.	x
&BC7D	Brich Input-Datei ab	---	---	xx
&BC80	Lies Zeichen aus der Input-Datei	---	CY => A=Char.	xxxxxx x
&BC83	Lies die Input-Datei en bloc RET NC => Error	HL=Start-Adr.	RET C => HL=Entry-Adr.	x
&BC86	gib das letzte Zeichen zurück	---	---	xxxxxxxxxx
&BC89	Teste auf Ende der Input-Datei	---	CY=>kein EOF	xxxxxx x
&BC8C	Eröffne Datei für Output RET NC => Error RET C => o.k.	B=LEN(name) HL=ADR(name) DE=ADR(2kBuffer)	HL = Adresse des Fileheaders	x
&BC8F	Schließe die Output-Datei	---	CY => o.k.	x
&BC92	Brich die Output-Datei ab	---	---	xx
&BC95	Schreibe ein Zeichen in die Datei	A = Char.	CY => o.k.	xxxxxx x
&BC98	Schreibe die Datei en bloc	HL=Start-Adr. DE=Länge BC=Entry-Adr. A=File-Typ	CY => o.k.	x
&BC9B	Erstelle einen Catalog	DE=2k-Buffer-Adr.	---	xx x

Beim Kassetten-Manager und unter AMSDOS haben alle wichtigen Vektoren die gleiche Lage und die gleiche Bedeutung.

Von BASIC aus gibt es praktisch nur eine Möglichkeit, einen Maschinencode als Vordergrund-Programm zu starten:

RUN 'name'

Dafür muß man das Programm also erst einmal auf Diskette ablegen. Außerdem ist beim Abspeichern des Programmes eine 'Autostart-Adresse' mit anzugeben. Wenn das, wie beispielsweise beim Schneider Devpack, nicht möglich ist, muß man den Code von BASIC aus abspeichern:

SAVE 'name',b,40000,9,40000

Somit ist es also möglich, auch bei angeschlossener Diskettenstation BASIC ohne AMSDOS zu starten. Wegen der wiedergewonnenen & 500 Bytes ist damit *ein* Grund für die Inkompatibilitäten beseitigt. Die Tatsache, daß der CPC 464 und die 6er-Typen verschiedene ROM-Versionen haben, wird davon natürlich nicht beeinflußt.

```
10 ; Listing 1:
20 ; ----------
30 ;
40 ; BASIC-START OHNE INITIALISIERUNG VON AMSDOS
50 ;
60 ; WICHTIG: Aufruf als Vordergrundprogramm ( RUN "name" )
70 ;        damit in HL und DE die Ober- und die Untergrenze
80 ;        des frei verfuegbaren Speichers uebergeben werden.
90 ;
100        ORG  40000
110 ;
120 START: LD   SP,#C000
130        RST  24                  ; Aufruf des BASIC-Interpreters
140        DEFW ADR1                ; mittels 'FAR CALL'
150 ;
160 ADR1:  DEFW #C00C               ; 'spaetere' Einsprungsadresse
170        DEFB 0                   ; Nummer des 'ON-Board-ROMs'
```

Wenn man den Speicherplatz braucht, den AMSDOS belegt, leistet diese Mini-Routine gute Dienste.

Viele Blöcke

Das CPC-Aufzeichnungsverfahren läuft ziemlich ähnlich wie SuperTape. Die Daten werden bitweise abgespeichert, wobei Nullen und Einsen jeweils eine ganze Schwingungsperiode zweier Frequenzen im Verhältnis 2:1 zugeordnet bekommen. Die Ausgabe läuft dabei über acht Bits ohne Parity-Bit. Zur eventuellen Fehlererkennung dient eine spezielle 16-Bit-Prüfsumme (sogenannter CRC-Check: Cyclic Redundancy Code).

Da die lahme Elektronik und der mehr rauschende als berauschende CPC-Recorder das Taktverhältnis etwas verzerren, wird beim Abspeichern mit einer Precompensation gearbeitet: die kurze Periode der Null wird noch etwas verkürzt, dafür die Periode der 'Eins' etwas verlängert.

Wie auch bei SuperTape besteht die Ausgabe eines Datenblocks aus zwei Teilen: dem Parameterblock oder Header und dem eigentlichen Datenblock. Jeder

Adresse	Bemerkung	Eingaben	Ausgaben	AFBCDEHLXY
&BC9E	Schreibe einen Block aufs Band	HL=Start-Adresse	CY=>o.k.	x
&BCA1	Lies einen Block vom Band	DE=(max.) Länge	NC=>A=Error	x
&BCA4	überprüfe einen Block	A=Sync.Zeichen		x
&BC6E	Starte Kassetten-Motor	---	CY=>o.k.	xxxxxxxx
&BC71	Stoppe Motor	---	A=old state	xxxxxxxx
&BC74	Restauriere alten Motor-Status	A=old state	CY=>o.k.	xxxxxxxx

Für Spezialzwecke sind auch die Vektoren interessant, die direkt den Recorder ansprechen (Low-Level-Routinen).

```
Bytes    ! Bedeutung
---------+-------------------------------------------------------------
00 - 15  ! File-Name
     16  ! Block-Nummer
     17  ! nicht 0 => letzter Block des Files
     18  ! File-Typ. Bedeutung der 8 Bits: vvvvtttp
         ! v = Version:     normalerweise immer Version 1,
         !                  nur ASCII-Files haben Version 0.
         ! t = Typ:         0 => codiertes Basic  2 => Bildschirm
         !                  1 => binär            3 => ASCII-File
         ! p = Protection: 1 => geschützt
19 / 20  ! Block-Länge
21 / 22  ! Start-Adresse des Blocks im Speicher
     23  ! nicht 0 => erster Block des Files
24 / 25  ! logische File-Länge
26 / 27  ! Entry-Adress (Start-Adresse von Binär-Files für: RUN "name")
28 - 63  ! frei verfügbar
---------+-------------------------------------------------------------
```

Von den 64 Bytes des 'Header', der jede Kassettendatei einleitet, habe bisher nur 27 eine Bedeutung

Block beginnt mit einer Synchronisations-Sequenz. Diese besteht im Prinzip aus nichts anderem als aus 2049 'Einsen', abgeschlossen mit einer 'Null'. Beim Schneider ist die Sequenz deshalb so lang, weil er mit verschiedenen Geschwindigkeiten speichern kann. Beim Einladen wird dann aus dieser Frequenz die Aufzeichnungsgeschwindigkeit ermittelt, und dann werden die benötigten Zeitkonstanten für den eigentlichen Lade-Vorgang berechnet.

Nach der Sync-Sequenz folgt der sogenannte 'Synchronisations-Character' (SYNCHAR). Das ist das Byte (also 8 Bits), das den Typ des folgenden Blocks festlegt: 2Ch für den Parameterblock und 16h für den Datenblock. Die eigentlichen Parameter und Daten sind dann noch einmal in Unterblöcke zu je 256 Bytes organisiert. Der üblicherweise 2 KByte lange Datenblock besteht demnach aus acht solcher Unterblöcke. Der Parameterblock hingegen enthält nur 64 Bytes, die in einem Unterblock Platz genug haben. Die verbleibenden 192 Bytes gibt der Cassette Manager dann als Nullen aus.

Jeder Unterblock schließt mit der Ausgabe der 16-Bit-Prüfsumme ab. Als Abschluß-Sequenz jedes kompletten Parameter/Daten-Blocks folgt dann noch 33mal das Bit 'Eins'.
Dieses normale File-Handling steht auch dem Maschinencode-Programmierer voll zur Verfügung: Er muß sich nur an die Schnittstellen-Vektoren halten.
Wie in BASIC muß er zunächst einmal eine Datei eröffnen. Im Gegensatz zu BASIC muß er sich hier aber um den 2-KByte-Puffer selbst kümmern. Danach kann er sich entscheiden, ob er die Datei zeichenweise oder 'en Block' beschreiben (oder lesen) will. Ein Wechsel mittendrin ist nicht mehr möglich. Und ganz zum Schluß muß das File auch wieder geschlossen werden.

PARAMETER-BLOCK

2049 Bits "1"	1 Bit "0"	SYNC-Byte "2C"	64 Bytes Header	192 Bytes "0"	2 Bytes CRC	33 Bits "1"

DATEN-BLOCK — 8 mal

2049 Bits "1"	1 Bit "0"	SYNC-Byte "16"	256 Bytes Daten	2 Bytes CRC	33 Bits "1"

Eine aufwendige Synchronisierung und Prüfsummenkontrolle kennzeichnen sowohl den Parameter-Block (Header) als auch den Daten-Block.

en bloc

Wem aber das 'Gehacke' in 2-KByte-Blöcke nicht gefällt – was ja besonders beim Arbeiten mit externem Recorder ohne Remote-Eingang recht mühevoll ist –, der kann sich direkt an die maschinennäheren Routinen wenden, die ausschließlich für den Kassetten-Betrieb vorgesehen sind.

Da hier die Blocklänge beliebig lang wählbar ist, kann man Speicherbereiche in einem Rutsch absaven. Somit lassen sich zum Beispiel Screens und Maschinencode-Programme in viel kürzerer Zeit laden und speichern. Außerdem besteht die Möglichkeit, gespeicherte Files noch einmal mit Verify zu überprüfen.

Mit dem Programm in Listing 2 sind diese auch von BASIC aus nutzbar. Wie man die Einbindung als RSX durchführt, wurde bereits in einer früheren Folge erklärt.

Mit dem Aufruf der Routinen müssen immer drei Parameter angegeben werden: Zuerst das Synchronisations-Zeichen, dann die Start-Adresse im Speicher und als drittes die Länge des Speicherbereiches. (Diese kann beim Laden weggelassen werden.)

Da die Arbeitsweise der drei Routinen sehr ähnlich ist, mit gleicher Übernahme der Parameter, kann man ihnen zweckmäßigerweise einen gemeinsamen Ausführungsteil zuordnen. Dazu wird zunächst die Adresse der gewünschten Routine ins BC-Register geladen, welches keine Parameter übernehmen muß (Zeile 170, 220 bzw. 270). Dann werden ab Zeile 370 die Parameter bestimmt. Ausnahme ist 'LOAD', wo zuerst geprüft wird, ob nur zwei Parameter, also keine Länge, angegeben sind. In diesem Fall nimmt das Programm eine maximal mögliche Länge von &10000 Bytes an.

Sind Startadresse und Länge bestimmt, wird der Motor gestartet (Zeile 480) und dann erst der SYNCHAR bestimmt, da

Man muß nicht in 2-KByte-Blöcken saven, sondern kann Maschinenprogramme oder den Bildschirm auch in einem Rutsch en bloc verarbeiten.

```
 10 ; Listing 2:  Block-LOAD/SAVE/VERIFY
 20 ; ----------  ---------------------
 30 ;
 40 MOTON:  EQU  #BC6E
 50 MOTOFF: EQU  #BC71
 60 LOADB:  EQU  #BCA1
 70 SAVEB:  EQU  #BC9E
 80 VERIB:  EQU  #BCA4
 90 JPBC:   EQU  #000E
100 ;
110 ; ------------------------------
120 ; HIER: evtl. Einbindung als RSX
130 ; ------------------------------
140 ;
150 ; |SAVE sync. , startadresse , laenge
160 ;
170 SAVE:   LD   BC,SAVEB            ; gewuenschte Routine
180         JR   JOB2                ; und 3 Parameter
190 ;
200 ; |LOAD sync. , startadresse [, max.laenge ]
210 ;
220 LOAD:   LD   BC,LOADB            ; gewuenschte Routine
230         JR   JOB1                ; und 2 oder 3 Parameter
240 ;
250 ; |VERIFY sync. , startadresse , laenge
260 ;
270 VERI:   LD   BC,VERIB            ; gewuenschte Routine
280         JR   JOB2                ; und 3 Parameter
290 ;
300 ;
310 ; Gemeinsamer Ausfuehrungsteil:
320 ;
330 JOB1:   LD   DE,0                ; Default-Laenge = #10000
340         CP   2
350         JR   2,JOB3              ; wenn nur 2 Parameter
360 ;
370 JOB2:   CP   3                   ; Test auf 3 Parameter
380         RET  NZ                  ; Parameter Error
390 ;
400         LD   E,(IX+0)
410         LD   D,(IX+1)            ; DE = Laenge
420         INC  IX
430         INC  IX
440 ;
450 JOB3:   LD   L,(IX+0)
460         LD   H,(IX+1)            ; HL = Anfangsadresse
470 ;
480         CALL MOTON               ; Motor einschalten
490 ;
500         LD   A,(IX+2)            ;  A = Synchr.zeichen
510 ;
520         CALL JPBC                ; gewuenschte Routine rufen
530 ;
540         JP   MOTOFF              ; Motor ausschalten & Return
```

'MOTON' das A-Register verändert. Zeile 520 enthält den indirekten Unterprogrammaufruf zur gewünschten Routine. Die Kernel-Routine JPBC führt dabei den beim Z80-Prozessor leider nicht vorhandenen Befehl JP (BC) aus. Zum Schluß wird der Motor wieder gestoppt.

Da die aufgerufenen 'LOW-LEVEL'-Routinen (maschinennahe Grundroutinen der auf höherer Ebene arbeitenden Systemroutinen) keine Meldungen ausgeben, müssen diese in BASIC realisiert werden. Zum Erkennen von Fehlern müßte in Zeile 530 auch noch das Carry-Flag getestet werden (CY => o.k. / NC => Error).

Refresh-Timer

Interessant ist es, sich anzuschauen, wie die Amstrad-Entwickler das Timing für die Lade- und Save-Routinen 'hingekriegt' haben. Da die internen Interrupts viel zu selten sind (300mal pro Sekunde), können sie nicht als Timer dienen. Vielmehr würden sie das Timing stören, weshalb die Kassetten-Routinen sie zwischen MOTORON und MOTOROFF auch verbieten.

In den tatsächlichen Routinen für Bit-Ausgeben/Einlesen sind natürlich Zählschleifen, die ein festes Taktraster haben (bei LOAD in 16-µs-, bei SAVE: 4-µs-Schritten). Wie aber löst man das Problem der sehr unterschiedlichen Verarbeitungszeit zwischen den Bits, wenn also beispielsweise ein kompletes Byte ausgegeben wurde und nun das nächste eventuell aus einem neuen Unterblock bereitgestellt werden muß? Bei SuperTape hat man das Problem durch entsprechend ausgerechnete Zeit-Dummies gelöst.

Beim CPC-Verfahren kommt hingegen als trickreicher Timer das Refresh-Register zum Einsatz. Für den Refresh der dynamischen Speicher hat dieses Register keine weitere Bedeutung, da der Video-Controller bereits diese Aufgabe übernimmt. Man kann es also beliebig manipulieren.

Das Refresh-Register (R) ist ein in der CPU eingebauter 7-Bit-Zähler (nur sieben Bit, leider!!), der bei jedem Befehlsholzyklus um eins inkrementiert wird. Das achte Bit bleibt auf dem Wert stehen, den man mit LD R,A nach R geschrieben hat. Man muß allerdings beachten, daß die Befehle mit Präfix (Index IX/IY und Bitbefehle, sowie die 'ED'-Befehle) aus zwei Befehlsholzyklen bestehen und manchmal sogar aus drei (Bitbefehle mit Index).

Beim Schneider kann man davon ausgehen, daß sich im Mittel etwa alle acht Takte, also 2µs, der Refresh-Zähler um eins erhöht. Daher läßt sich dieses Register als relativ genauer Timer mißbrauchen, wenn dafür gesorgt ist, daß die gesamte Laufzeit nicht länger als 2 × 128 = 256 µs ist. Zwischen Timer-Start am Ende einer Bitausgabe/-eingabe (mit XOR A, LD R,A) und der Abfrage am Anfang des nächsten zu behandelnden Bits (LD A,R) dürfen also nur etwa 50 bis 60 übliche Z80-Befehle stehen, was den CPC-Programmierern bei den Kassetten-Routinen kaum Mühe bereitet haben dürfte.

Wie bereits im SuperTape-Artikel beschrieben (c't 9/85), kann man die Schreibgeschwindigkeit verändern (Beispiel für etwa 3600 Baud: HL=93,A=10)

```
LD HL, halbe Null-Periode
LD A, Precompensation
JP &BC68
```

Wählt man aber eine sehr hohe Übertragungsgeschwindigkeit, so merkt der CPC an einem zu hohen Wert im R-Register, daß er das Timing nicht mehr einhalten kann, und bricht mit der Fehlermeldung WRITE ERROR A ab.
Vier verschiedene Fehler können hingegen beim Laden beziehungsweise Verifizieren auftreten:

READ ERROR A: Fehler im Timing
READ ERROR B: CRC-Prüfsummenfehler
READ ERROR C: Verify-Fehler
READ ERROR D: Blocklänge über 2 KByte

Der letzte Fehler tritt also auf, wenn versucht wird, mit normalem LOAD eine mit dem vorgestellten Blocksave-Programm abgespeicherte Datei zu laden.

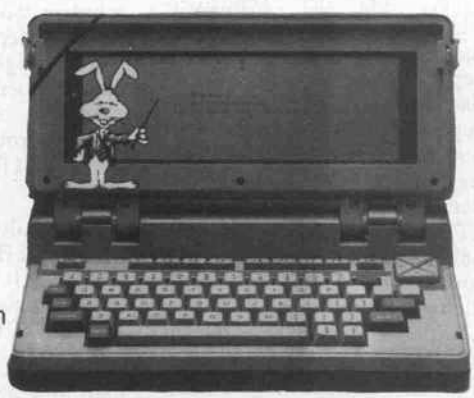
c't

Kein Aprilscherz . . .

DM **4900,-**
incl. Mwst.

BW02 — tragbarer Rechner (5,2kg) mit gut lesbarem LCD-Bildschirm 24 Zeilen zu je 80 Zeichen, eingebautem 3½" Diskettenlaufwerk mit 350KByte, 320KByte RAM incl. RAMDisk, serieller und paralleler Schnittstelle, CP/M-Betriebssystem.

BW36: — voll kompatibel zum IBM PC/XT, Diskettenlaufwerk 360KB, Festplatte 10MB, 256Kbyte RAM, Monochromadapter, grüner Monitor mit hoher Auflösung, deutsche Tastatur, MS-DOS und GW-Basic (PC-DOS läuft problemlos).



DM **2500,-**
incl. Mwst.

Beide Rechner werden komplett mit den Programmen WordStar / Mailmerge, CalcStar und InfoStar von MicroPro in der deutschen Version ausgeliefert.

SIG*** COMPUTER GMBH
Nordstr. 5, 6333 Braunfels 4
Tel.: (0 64 45) 804
Telex: 4 83 800

Des Schneiders Kampf - mit CP/M

Patches für ZSID und DDTZ, Abblocken von Kontroll-Zeichen und schnellere Bildausgabe

Bernd Rüffer
Andreas Stiller

CP/M-tauglich sind sie ja, die CPCs, aber es gibt doch einige Haken und Ösen, die das Arbeiten mit vielen üblichen CP/M-Programmen behindern. Dieser Beitrag zeigt, wie man einige Klippen umschiffen kann.

Interrupts und Banking sind im wesentlichen die Knüppel, die der Schneider den Programmen zwischen die Bytes wirft. Aber auch die Interpretation einiger Kontrollzeichen durch das BIOS und nicht zuletzt der für viele Zwecke etwas knappe Speicherplatz (TPA) wirken sich oft unangenehm aus.

Weder bei der Schneider-Floppy noch bei der Vortex-Station lassen sich die Interrupts dauerhaft ausschalten, da das jeweilige BIOS die Interrupts selber nutzt – unter anderem fürs Abschalten des Laufwerkmotors – und sie somit wieder zuläßt. Daher steht für CP/M-Programme der RST 38h nicht zur Verfügung. Besonders bei Debuggern dient dieser Restart-Befehl als Breakpoint. Wenn man aber darauf nicht verzichten möchte, muß man die Programme so modifizieren, daß sie mit RST 30h als Breakpoint arbeiten.

ZSID mit Breakpoint auf RST 30h

Der Z80-Symbolic-Instruction-Debugger (ZSID) verschiebt sich beim Aufruf direkt unterhalb des BDOS-Kerns. Dazu ist das Programm in drei Teile aufgeteilt:

– Von 100h bis 18Bh steht der Teil, der das eigentliche Programm an die richtige Stelle verschiebt. Der verschobene ZSID-Kern wird dabei immer auf einen Seitenanfang verschoben. Anschließend werden absolute Unterprogramm-, Sprung- sowie Variablenadressen korrigiert.

– Ab 200H steht der eigentliche ZSID-Kern. Das Programm ist für die Startadresse 0 assembliert worden.

– Nach dem ZSID-Kern steht eine komprimierte Tabelle, in der die Bytes festgehalten werden, die nach dem Verschieben zu ändern sind. Jedes Bit dieser Tabelle wird dabei ausgenutzt, das heißt, daß in jedem Byte der Tabelle die Informationen über acht Bytes des ZSID-Kerns gespeichert sind. Ein gesetztes Bit bedeutet, daß das dazugehörige Byte des verschobenen ZSID-Kerns an die Adreßlage angepaßt werden muß.

Nachdem der ZSID-Kern verschoben worden ist, trägt der ZSID-Lader in die Adresse 38H den Sprungbefehl C3H und in die Adressen 39H und 40H die Adresse der Breakpoint-Abschlußroutine ein. Das geschieht mit folgender Befehlssequenz:

```
LD A,0C3H
LD (38H),A
LD HL,??86H (?? rechnerabhängig)
LD (39H),HL
```

Die Werte 38H und 39H muß man also gegen 30H und 31H austauschen. Etwas schwieriger ist es, die Stelle zu finden, die den RST 38h als Breakpoint in das zu testende Programm eingebaut. Hierbei führte die Suche nach

```
LD A,0FFH
```

zum Ziel (13FEH). Leider zeigte sich daraufhin, daß die Modifikation damit noch nicht abgeschlossen ist.

Bei den ersten Tests mit dem veränderten Programm ergab sich, daß beim T(race)- und G(o)-Befehl der Programm-Zähler (PC) unerklärlicherweise auf das falsche Byte im Programm zeigte. Ein weiterer T- beziehungsweise G-Befehl war somit nicht mehr möglich.

Eine weitergehende Analyse der Breakpoint-Abschlußroutine brachte zutage, daß die ZSID-Entwickler wohl auch schon Erfahrungen mit verschiedenen RST-Befehlen gemacht hatten, da hier durch insgesamt drei NOPs genügend Platz für Modifikationen vorhanden ist. Als einzig notwendige Änderung stellte sich ein eingeschobenes DEC HL heraus, wodurch sich leider aber drei absolute Speicheradressen verschoben. Daher muß neben dem ZSID-Kern auch noch die Tabelle verändert werden.

Beim Debugger DDTZ, den man von der CP/M User Group erhalten kann, ist das Ersetzen eines anderen Breakpoints bereits eingeplant (siehe 'De Snider un sin Disk' in c't 6/85).

DDTZ mit vorgesetztem BC'

Hierzu dient das Kommando AT 4, der einzutragende Befehl steht beim DDTZ-Lader auf 15BH. Die Arbeitsweise des Laders ist ansonsten ähnlich wie die von ZSID.

Wenn man mit DDTZ Programme verfolgen möchte, die Kernal-Routinen – normalerweise über die Sprungleiste – aufrufen, so landet der Rechner meistens im 'Nirwana', er bringt höchstens noch obskure Muster auf dem Bildschirm zustande.

Das liegt daran, daß das gestrichene BC-Register richtig 'eingestellt' sein muß, damit der Rechner aus den Kernal-Routinen wieder zurückfindet. Leider haben die Amstrad-Entwickler ein Register im Gate-Array eingespart, in das der jeweilige Bildschirm-Mode und die Bank-Einstellung abgespeichert werden könnten. Dafür haben sie das BC'-Register 'geopfert', das unter CP/M also für Mode 2, unten RAM und oben ROM den Wert 7F86h enthalten muß

```
1.   zsid zsid.com&cr          (Aufruf des Programms)
     ZSID VERS 1.4
     NEXT  PC  END
     2900 0100 ??FF
2.   #s1100&cr
     1100  38  30&cr           (Ändern des Sprungbefehls)
     1101  00  .&cr            (von 38H/39H nach 30H/31H)
3.   #s1106&cr
     1106  39  31&cr
     1107  00  .&cr
4.   #s13FE&cr
     13FE  FF  f7&cr           (Befehl RST 38H wird RST 30H)
     13FF  12  .&cr
5.   #m1f60,1f83,2900&cr       (2900 ist der Wert unter NEXT)
                               (Verschieben der Breakpoint-)
                               (Abschlußroutine)
6.   #a1f60
     1F60  dec hl&cr           (Einfügen des zusätzlichen DEC HL)
     1F61  .&cr
7.   #m2900,2923,1f61&cr       (Breakpoint-Abschlußroutine zurück)
8.   #s27a5&cr                 (Korrigieren der Tabelle)
     27A5  20  10&cr
     27A6  10  8&cr
     27A7  02  1&cr
     27A8  00  .&cr
9.   #&ctrl c                  (oder g0)
                               (zurück zum System)
10.  A save 40 sid30.com&cr    (sichern des modifizierten ZSID)
                               (40 dez. = 29 hex. - 1 )
```

Ein ZSID-Patch mit ZSID, und schon kann man damit auch auf dem Schneider debuggen (&cr : Carriage Return).

```
                        .Z80
0000'                   ASEG

        ;ABBLOCKEN VON KONTROLL-ZEICHEN MIT NACHFOLGENDEN PARAMETERN
        ;BIS AUF CURSOR-POSITIONIERUNG (ADRESSEN VOM CPC 464)

                        ORG   0100H

0000            WARM    EQU   0000H          ;CP/M-WARMSTART
1415            KTERM   EQU   1415H          ;KERNAL-TERMINALAUSG.
B640            LAGE    EQU   0B640H         ;SICHERES PLAETZCHEN
BDDA            VTERM   EQU   0BDDAH         ;VEKTOR: TERMINALAUSG.
BB5D            CHOUT   EQU   0BB5DH         ;JP CHARACTER-AUSGABE
B2B8            BUFIND  EQU   0B2B8H         ;INDEX FUER TXT-BUFFER
0000            XXXX    EQU   0000H          ;DUMMY

0100  11 B640   LADER:  LD    DE,LAGE        ;TEST OB ABBLOCK
0103  2A BDDA           LD    HL,(VTERM)     ;BEREITS
0106  22 0145           LD    (VTERMA),HL    ;INITIALISIERT IST
0109  A7                AND   A
010A  ED 52              SBC   HL,DE
010C  CA 0000            JP    Z,WARM         ;WARMSTART FALLS JA
010F  D5                 PUSH  DE
0110  21 011F            LD    HL,ABSTA       ;VERSCHIEBT ROUTINE
0113  01 0028            LD    BC,ABEND-ABSTA ;IN DEN SOUND-PUFFER
0116  ED B0              LDIR                 ;AB B640H
0118  E1                POP   HL             ;SETZT DEN VEKTOR AUF
0119  22 BDDA            LD    (VTERM),HL     ;DIESE ROUTINE
011C  C3 0000            JP    WARM           ;FERTIG

011F  4F        ABSTA:  LD    C,A            ;IST A
0120  3A B2B8            LD    A,(BUFIND)     ;PARAMETER FUER
0123  A7                 AND   A              ;CURSOR-
0124  79                 LD    A,C            ;POSITIONIERUNG
0125  20 1D              JR    NZ,AUSGAB      ;JA: AUSGABE
0127  79                 LD    A,C            ;ZEICHEN
0128  FE 8D              CP    8DH            ;WEICHES RETURN?
012A  CB BF              RES   7,A            ;LOESCHT 7. BIT
012C  28 16              JR    Z,AUSGAB
012E  FE 20              CP    ' '            ;KONTROLL-ZEICHEN?
0130  D2 BB5D            JP    NC,CHOUT       ;NEIN: CHARACTER-AUS
0133  FE 07              CP    7              ;CODE <7
0135  D8                RET   C              ;JA: IGNORIEREN
0136  FE 0E              CP    0EH            ;CODE <0EH
0138  38 0A              JR    C,AUSGAB       ;JA: AUSGABE
013A  FE 10              CP    10H            ;CODE <10H
013C  D8                 RET   C              ;JA: IGNORIEREN
013D  FE 16              CP    16H            ;CODE <16H
013F  38 03              JR    C,AUSGAB       ;JA: AUSGABE
0141  FE 1E              CP    1EH            ;CODE <1EH
0143  D8                 RET   C              ;JA IGNORIEREN
0144  C3 0000 AUSGAB:   JP    XXXX           ;HIERHER KOMMT DER
0145           VTERMA   EQU   $-2            ;ALTE VEKTOR
               ;AUSGAB: JP    KTERM          ;ODER AUCH DER
                                             ;DIREKTE EINSPRUNG
                                             ;INS KERNAL-ROM
0147           ABEND:   END
```

(siehe 'Des Schneiders Kern', Teil 1, c't 8/85).

Vor Aufruf von Programmen, die mit Kernal-Routinen arbeiten, ist BC' einzustellen mittels

XBC', Enter, 7F86

Da man das aber oftmals vergißt, empfiehlt es sich, den Debugger so zu patchen, daß er bereits diesen Wert als Default-Wert erhält, der beim Lader auf Adresse 1A2H zu finden ist, also

```
A>ddtz ddtz.com
DDT/Z [8101]
High 28FF Max 28FF
>s15b
015B FF f7  'für
015C 00 .   'Breakpoints
>s1a2
01A2 00 86  'für BC'
01A3 00 7f
01A4 00 .
>w l m
```

Controls unter Kontrolle

Haben Sie sich schon mal aus Versehen mit TYPE eine COM-Datei angeschaut? Die merkwürdigsten Dinge geschehen da auf dem Bildschirm und hinterlassen meistens ein ziemliches 'Chaos', so daß nur ein Reset den Rechner wieder zur Vernunft bringt. Der Grund für dieses Durcheinander liegt in den Kontroll-Zeichen, zwischen 0h und 1Fh, von denen viele beim Schneider zur Steuerung von Bildschirm-Mode, Windows, Farben, Pens und so weiter ausgenutzt werden.

So kann es auch zwischen einigen CP/M-Programmen und dem Schneider zu Mißverständnissen kommen, wie etwa bei dem Directory-Programm D, das '1A' als Home-Befehl verstanden wissen möchte und absolut nicht vorhat, damit ein Window zu setzen.

Legt man aber auf die speziellen CPC-Möglichkeiten keinen

Einmal initialisiert, sorgen ein paar Bytes für eine schnellere Bildausgabe in Mode 2.

Blockt alle Kontroll-Zeichen ab, die nachfolgende Parameter erfordern – bis auf die absolute Cursor-Positionierung.

Wert, so kann man mit einem kleinen Patch-Programm eventuellen Mißverständnissen vorbeugen. Das Programm verbiegt den Einsprung zur Zeichenausgabe und Kontrollzeichen-Verarbeitung (BDD9h). Außer der absoluten Cursor-Positionierung blockt es alle Kontroll-Zeichen mit nachfolgenden Parametern ab.

Außerdem löscht es grundsätzlich das siebte Bit, so daß man sich auch WordStar-Dateien mit TYPE in lesbarer Form anschauen kann. Diesem Zweck dient auch das Abfangen von '8DH', dem 'weichen' Return, das nun für die Anzeige in ein 'hartes' verwandelt wird.

Sicheres Örtchen

Nun taucht aber die Frage auf, wo denn das Abblock-Programm stehen soll. Der freie Speicher (TPA) ist ohnehin zu klein und sollte keinesfalls weiter reduziert werden. Als beste Lösung bietet sich der Sound-Puffer an, beim CPC 464 zwischen B61AH und B7FFH, der wohl nur in Ausnahmefällen unter CP/M für Klangerzeugung genutzt wird. Der kurze Piep (Control G) benötigt den Puffer jedenfalls nicht.

Ansonsten ist der Platz recht sicher, er liegt ja mitten im BIOS.

Da das Abblock-Programm schließlich doch die Adresse anspringt, die es in BDDAH gefunden hat, muß man dafür Sorge tragen, daß es nicht bei wiederholtem Aufruf in eine Endlosschleife eintritt. Daher stellt es am Anfang erst einmal fest, ob es nicht bereits initialisiert worden ist und bricht dann gegebenenfalls ab.

Tuning

Im Sound-Puffer ist aber noch soviel Platz, das man dort auch noch einige andere nützliche Routinen ablegen kann. Beispielsweise läßt sich die Zeichenausgabe (BDD3H) abfangen und dadurch wesentlich beschleunigen. Normalerweise klappert die verantwortliche Kernal-Routine nämlich sehr umständlich alle möglichen Modes und Windows ab, was aber unter CP/M kaum sinnvoll ist.

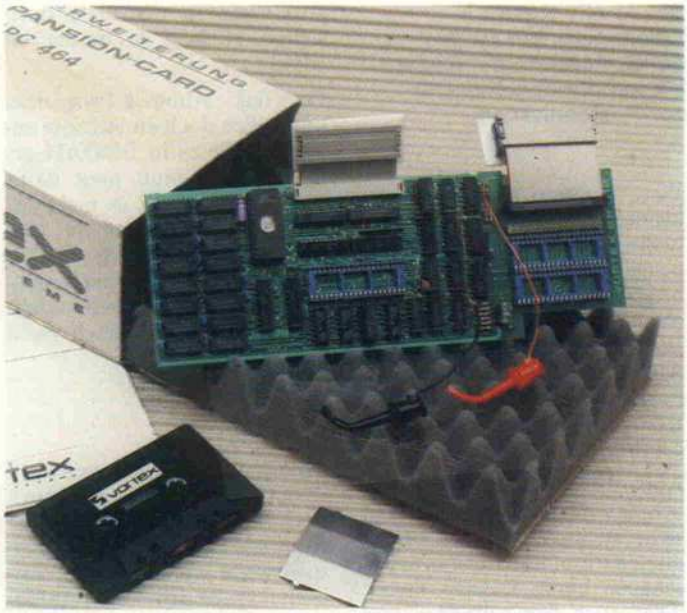
Wenn man die Ausgabegeschwindigkeit noch weiter steigern will, stößt man auf Grenzen, die durch die Hardware-Scroll-Routine gegeben sind. Diese wartet nämlich immer erst auf einen Zeilenrücklauf (also bis zu 20 ms), bevor der Video-Controller neu gesetzt wird. Das könnte man zwar auch umgehen, bekäme dann aber beim Scrollen kein flackerfreies Bild.

```
                        .z80
                        ;SCHNELLERE BILDAUSGABE FUER DEN CPC 464
0000'                   ASEG
                        ORG   0100H

0000            WARM    EQU   0000H          ;CP/M-WARMSTART
B61A            ZIEL    EQU   0B61AH         ;PLATZ IM SOUND-PUFFER
BDD4            VCHOUT  EQU   0BDD4H         ;VEKTOR: CHARACTER-OUT
12D3            GTMAT   EQU   12D3H          ;GET MATRIX FUER CHAR.
0B64            SCPOS   EQU   0B64H          ;BESTIMMT SCREEN-ADR.

0100  21 0113 LADER:  LD    HL,FAST        ;VERSCHIEBT ROUTINE
0103  01 0015         LD    BC,FASTEN-FAST ;IN DEN
0106  11 B61A         LD    DE,ZIEL        ;SOUND-PUFFER
0109  D5              PUSH  DE             ;UND VERBIEGT
010A  ED B0           LDIR                 ;VEKTOR CHARACTER-OUT
010C  E1              POP HL               ;AUF DIESE ROUTINE
010D  22 BDD4         LD    (VCHOUT),HL
0110  C3 0000         JP    WARM

0113  E5        FAST: PUSH  HL             ;H=SPALTE,L=ZEILE
0114  CD 12D3         CALL  GTMAT          ;BESTIMMT MATRIX AUS A
0117  EB              EX    DE,HL          ;MATRIX-START NACH DE
                                           ;
0118  E1              POP   HL             ;BESTIMMTE ADRESSE IM
0119  CD 0B64         CALL  SCPOS          ;BILDSPEICHER
011C  0E 08           LD    C,8            ;'ZEILENSPRUNG'
011E  41              LD    B,C            ;8 ZEILEN
011F  1A        NXTZL: LD    A,(DE)         ;MATRIX-ZEILE NACH A
0120  77              LD    (HL),A         ;UND INS BILD
0121  7C              LD    A,H            ;BILDADRESSE UM
0122  81              ADD   A,C            ;8*256 ERHOEHEN
0123  67              LD    H,A
0124  1C              INC   E              ;NAECHSTE MATRIXZEILE
0125  10 F8           DJNZ  NXTZL          ;BIS 8
0127  C9              RET
0128           FASTEN: END
```



'Memory Full' - ade!

Die Vortex-Speicher-Erweiterung im CPC 464

Andreas Stiller

Bis zu 512 KByte RAM zusätzlich und eine Software, die diese riesige Speichermenge sowohl unter BASIC als auch unter CP/M verwalten kann – das sind die herausragenden Features der neuen Vortex-Einbaukarten. Eine davon hat c't dem Redaktions-CPC einverleibt und auf Herz (Hardware) und Nieren (Software) getestet.

Drei Dinge zeigen sich bereits beim ersten Blick auf die Vortex-Platine:

– Es wird wohl bald ein neues Platinen-Layout geben. Davon 'zeugen' zwei Huckepack-ICs und etliche frei gelötete Strippen sowie ein paar durchgetrennte Leiterbahnen.

– Vier Treiber-ICs dokumentieren wohltuend, daß die Karte nicht nur zusätzliches RAM bringt, sondern auch den Expansion-Bus puffert. Dadurch gewährleistet sie einen sicheren Betrieb von weiteren Peripheriegeräten.

– Fast alle ICs (bis auf EPROM und RAMs) sind CMOS-Chips, wodurch sich der Stromverbrauch der Karte in Grenzen hält (etwa 400 mA bei 512 KByte).

Umgesockelt

Der Einbau ist ausführlich beschrieben und recht schnell gemacht, falls nicht wie bei unserem Redaktions-CPC ein huckepack-gelötetes IC (das OR-Gatter gemäß c't 12/85 S.56 zur externen RAM-Erweiterung) im Wege steht. Ansonsten braucht nicht einmal ein Lötkolben zum Einsatz zu kommen, da fast alle Verbindungen über die Sockelanschlüsse der CPU und des Gate Arrays laufen. Diese Chips finden dann ihren neuen Platz auf der Einbauplatine. Lediglich zwei Anschlüsse (ROMDIS und RAMDIS) muß man zusätzlich zur Platine führen, wofür zwei kontaktsichere Clipse vorhanden sind.

Doch wird wohl jeder halbwegs löterfahrene CPC-ler (oder ein netter Bekannter) die etwas unförmigen Clipse lieber als willkommene Ergänzung in die Bastelschublade legen und statt dessen ein Stückchen Litze verlöten.

Die Einbauplatine wird nirgendwo verschraubt, sondern sie erhält ihre Stabilität zum einen durch die über Flachbandkabel angeschlossenen Fassungsstecker und zum anderen dadurch, daß sie zwischen der Rechnerplatine (mit zwischengelegter Isolationsfolie) und dem Tastaturdeckel eingequetscht wird. Dazu sind die Abblock-Kondensatoren auf der Rechnerplatine umzubiegen, wobei die Handbuchverfasser eventuelle Bedenken zerstreuen: 'Keine Angst, ein liegender Kondensator ist genauso gut wie ein stehender'.

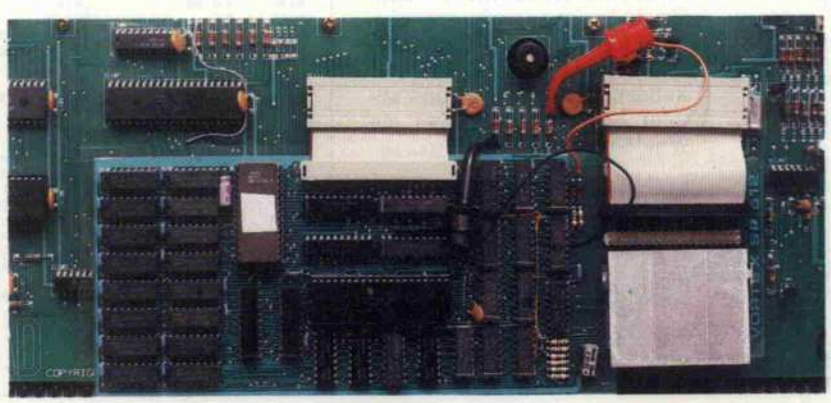
Falls die Rechner-RAMs gesockelt sind, wird der Platz für die Einbauplatine allerdings ziemlich eng, so daß ein unverschraubter CPC (ist bei all unseren Rechnern üblich) oben etwas wackelt, wenn man auf die Tasten dröhnt.

Andererseits sitzt (verschraubt) die Einbauplatine so fest, daß man den aufgestockten Rechner ohne Risiko mit sich herumschleppen kann – es sei denn, man hat in seinem CPC ein Gate Array mit Kühlblech. Hier haben nämlich die Vortex-Entwickler zumindest bei unserem Testgerät eine Unvorsichtigkeit begangen. Während der Originalsockel des Gate Arrays auf der Rechnerplatine eine Kerbe für den Kühlblechhalter besitzt, die ein Verrutschen verhindert, läßt die neue Fassung solch eine Sicherheitskerbe vermissen.
Unter unglücklichen Umständen könnte es hier zu einem Kurzschluß kommen.

Atemberaubend

Da kann man nur noch staunen, wenn der sprunghaft gewachsene CPC nach dem Einschalten nun 288 Kbyte Programmspeicher und 256 Kbyte Datenspeicher (bei der 512-KByte-Version) 'free' meldet: wie soll man die denn voll kriegen? Damit schlägt das Amsdos/Vortex-BASIC sogar etliche Konkurrenten auf dem 16-Bit-Sektor um Längen, wie beispielsweise das des Atari 520ST mit normalerweise nur lächerlichen 10 KByte freiem Speicherplatz bei der jetzigen BASIC-Version. Auch Commodores 'Amiga' bleibt mit etwa 150 KByte noch weit hinter dem Riesen-Schneider zurück.

Der Umgang mit den bis zu 9 Programmbänken (a 32 KByte) erweist sich als recht unkompliziert. Es stehen dafür etliche RSX-Befehle (siehe Tabelle) zur Verfügung, an die man sich schnell gewöhnt hat.
Um überhaupt mit den Programmbänken arbeiten zu können, ist mit IBOS die Bank-Software zu initialisieren, ansonsten arbeitet der CPC nämlich wie gehabt, so daß alte Software auf jeden Fall lauffähig bleibt. Falls die alte Software nicht mehr als 32 KByte bean-



Kein Lötkolben ist für den Einbau der RAM-Erweiterung nötig, es sei denn, man ersetzt die unförmigen Clipse durch ein Stückchen Litze.

sprucht, kann man sie aber auch unter BOS in eine gewünschte Bank (Bank 0 hat nur 32616 Bytes) einladen, wo sie ohne Änderung lauffähig ist.

Bankwechsel

Mit drei BASIC-Befehlen kann ein Programm beliebig zwischen den Banken hin und herspringen: IGOTO, Bank, Zeile oder IGOSUB, Bank, Zeile und IRETURN. Im Unterschied zu den normalen GOTO und GOSUB läßt sich als Zeile auch eine Variable einsetzen, wodurch sich oftmals Programmverzweigungen erheblich vereinfachen lassen. Aber auch für die Übersichtlichkeit der nun zu erwartenden längeren Programme sind die als Label umfunktionierten Variablennamen von Vorteil.

Erkauft werden diese Vorteile allerdings durch eine erheblich längere Ausführungszeit. So ist IGOTO nicht nur mehr als zehnmal langsamer als GOTO, sondern es kommen noch etwa 60 Mikrosekunden Suchzeit pro BASIC-Zeile dazu. Da aber zu erwarten ist, daß Banksprünge nicht allzu häufig im Programm auftauchen, dürften die Verzögerungen kaum zu Buche schlagen.

Zusätze

Ein anderes Problem taucht jedoch beim Bankwechsel auf: Variable sind nur in der jeweiligen Bank definiert. Zwar kann man Variablen und Strings mit ICOMMON jeder gewünschten Bank zuordnen, das gilt aber bedauerlicherweise nicht für die Felder. Unter Umständen läßt sich hierfür eine andere Möglichkeit nutzen, die das Vortex-BOS bietet: die relative RAM-Datei, über die Datensätze ausgetauscht werden können.

Neben der relativen RAM-Datei haben die Vortex-Entwickler noch zwei 'Tools' eingebaut, damit der riesige Speicherbereich überhaupt sinnvoll nutzbar ist: So läßt sich ein 32 KByte großer Drucker-Spooler aktivieren oder der Datenspeicher als mehrfacher Bildschirmspeicher nutzen, aus dem heraus in Windeseile (etwa 0.3 sec) ein komplettes 16-KByte-Bild geladen werden kann.

Außerdem hatten die Programmierer wohl noch reichlich freien Speicherplatz im EPROM, den sie mit einigen zusätzlichen, nützlichen Grafik-Routinen und einem komfortablen Monitor füllten. Dieser Monitor ist fast so leistungsfähig wie der bekannte CP/M-Debugger DDTZ, also mit Zeilen-Assembler und Einzelschritt-Abarbeitung. Wie aber auch beim DDTZ kann man damit leider nicht durch die ROM-Routinen steppen.

CP/M ohne Wenn und Aber

Wer stolzer Besitzer einer Diskettenstation ist (sei es von Schneider oder Vortex), kann mit der RAM-Erweiterung nun über etwa 58 KByte freien Speichers (TPA) herrschen. Eine mitgelieferte Kassette enthält das Patch-Programm, das – menügesteuert – die notwendigen Manipulationen vornimmt, um das CP/M von der RAM-Erweiterung in Kenntnis zu setzen. Mit Hilfe der Programme MOVCPM und SYSGEN erhält man schließlich das gewünschte CP/M 62K.

Zwei weitere Dienstprogramme dienen dazu, den bislang noch brachliegenden Teil des RAM sinnvoll für CP/M zur Verfügung zu stellen: SPOOL aktiviert den 32-KByte-Spooler und RAMDISC formatiert den restlichen Speicher als RAM-Floppy. Hierdurch erhält man quasi ein Laufwerk 'C' mit bis zu 448 KByte Kapazität.

Da Zugriffe auf die RAM-Disk wesentlich schneller vonstatten gehen, als auf die Floppy-Station und überdies geräuschlos sind, läßt es sich damit außerordentlich komfortabel arbeiten. Außerdem kann man dann getrost auf ein zweites Laufwerk verzichten (keine dauernden Plattenwechsel-Aktionen beim Kopieren). Das ist ein Gesichtspunkt, den man berücksichtigen sollte, wenn man über den relativ hohen Anschaffungspreis (512 KByte für 581 DM) der RAM-Erweiterung stolpert.

Vielleicht kann man aber noch ein paar Märker einsparen, wenn man die ausbaubare 64-KByte-Version für zur Zeit 267 DM erwirbt und die 256er-Chips (Stückpreis etwa 10 DM) selbst nachrüstet. Eventuell braucht man dazu aber auch ein neues EPROM von Vortex, um diesen größeren Speicher zu verwalten.

BANK	LOAD	RETURN
BASIC	MASK	RUN
BOS	MON	SAVE
CALL	NEW	SCREEN.IN
COMMON	PEEK	SCREEN.OUT
DEV	POKE	SCREENS
FAST	RAMCLOSE	SLOW
FRAME	RAMFIELD	SPOOL.ON
GOSUB	RAMOPEN	SPOOL.OFF
GPAPER	RAMREAD	UNMASK
GPEN	RAMWRITE	VIDEO.ON
ID	RECORDS	VIDEO.OFF
LIST		

37 neue BASIC-Befehle verwalten die Speicher-Banken, bieten Grafik-Tools und einen komfortablen Monitor.

Wem es lediglich um das 62-K-CP/M geht, der kann sich auch mit einer nicht ausbaubaren Erweiterungskarte (SP64/M) für 130 DM begnügen.

Mit der erweiterten CP/M-Version ist Blockverschieben bei WordStar kein Problem mehr (WordStar in der RAM-Floppy ist schon ein Genuß). Turbo-Pascal-Programme produzieren beim Kompilieren nicht laufend die Meldung 99: Memory Overflow, da sie mit rund 26 KByte meist Platz genug haben.

Auch Dienstprogramme, die die Software-Schnittstelle mitten im Speicher benötigen, wie INSTALL, FORMAT, sind weiterhin lauffähig, da das gepatchte Betriebssystem an diese Stelle (im TPA) die entsprechenden Einsprünge ins neue BIOS setzen kann, den sogenannten System-Vektor.

Fazit

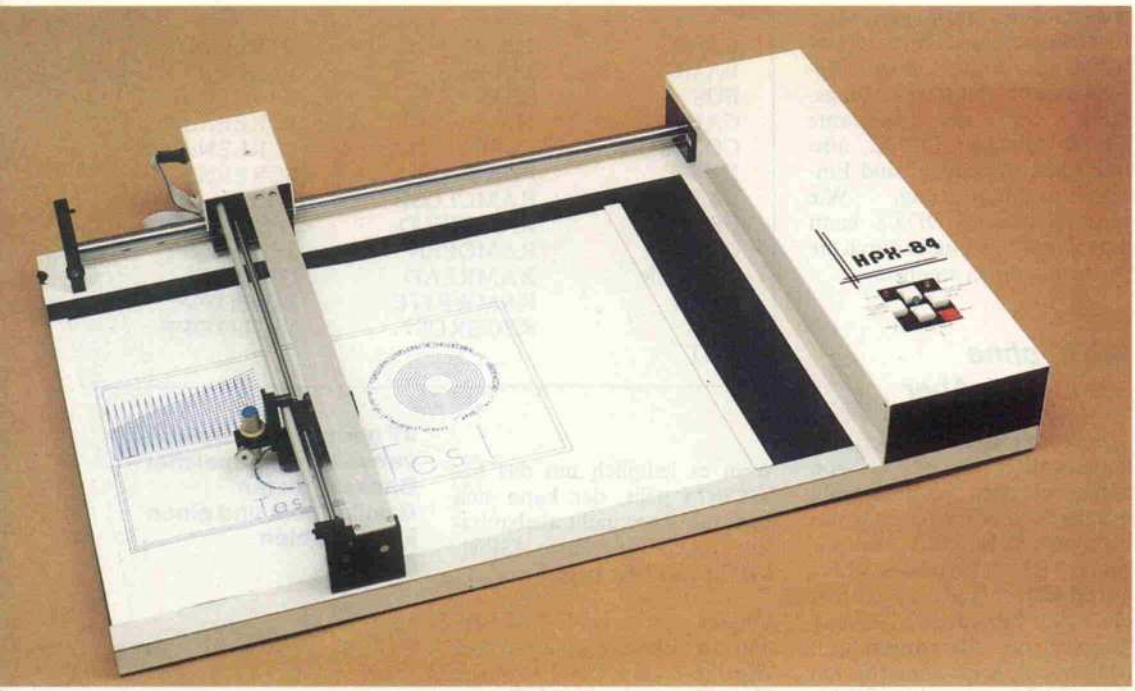
Mit den RAM-Erweiterungen SP 64 bis SP 512 hat Vortex eine gelungene Kombination von Hardware und Software auf den Markt gebracht, die den CPC 464 mächtig aufblühen läßt. Die Erweiterung ist zwar nicht allzu preiswert, erspart aber in vieler Hinsicht ein zweites Laufwerk. Der Einbau ist einfach und ausführlich beschrieben. Bleibt nur die Frage, wann Schneider beziehungsweise Amstrad einen CPC 6512 mit ähnlichen Features auf den Markt lanciert.

Ergebnisse auf einen Blick

- ⊕ einfacher Einbau
- ⊕ stromsparende CMOS-Chips
- ⊕ Treiber für den Expansion-Bus
- ⊕ BASIC bis zu 288 KByte Programm und 256 KByte Daten
- ⊕ gute Software für Bankverwaltung
- ⊕ Drucker-Spooler und relative RAM-Datei
- ⊕ zusätzliche Grafik-Befehle
- ⊕ leistungsfähiger Monitor/Debugger
- ⊕ BIOS für CP/M 62K
- ⊕ RAM-Floppy erspart zweites Laufwerk
- ⊕ ausführliches Handbuch
- ⊖ nicht allzu preiswert
- ⊖ kleine mechanische Mängel
- ⊖ Felderübergabe von Bank zu Bank nicht möglich

Preise

SP64/M	DM 130.- nicht ausbaubar
SP64	DM 267.-
SP128	DM 340.-
SP256	DM 470.-
SP320	DM 520.-
SP512	DM 581.-



Flachbettplotter HPX-84

Do it yourself

Manfred Spitzer

Plotter gehören nach wie vor zu den exklusivsten Peripheriegeräten für Computer. Das zeigt sich vor allem an dem Preis, den man für leistungsfähige Fertiggeräte zu zahlen hat. Seit einiger Zeit wird aber ein preiswerter Plotter-Bausatz angeboten. Ist dem Anbieter des 'Do it yourself'-Plotters ein vernünftiger Kompromiß zwischen Leistung und Preis gelungen?

Der Plotter-Bausatz mit der Bezeichnung HPX-84 kostet etwa 1200 DM. Dafür erhält man die komplette Mechanik inklusive Schrittmotoren, die Ansteuerelektronik für die Motoren und eine Prozessor-Karte, die dem Plotter die nötige 'Intelligenz' verleiht. Ein Netzteil mit Ringkerntransformator gehört ebenfalls zum Lieferumfang.

Die Mechanik des Gerätes wird als Bausatz geliefert, wobei alle Kleinteile nach Baugruppen sortiert in Tüten zusammengestellt sind. Jeder Tüte liegt eine Explosionszeichnung bei, die bei der späteren Montage eine wichtige Hilfe ist. Die Steuerkarte mit eigener Z80-CPU und Centronics-Anschluß sowie die Netzteil-Karte sind bereits fertig aufgebaut und getestet.

Das beigefügte Schriftmaterial besteht aus (fotokopierten) DIN-A4-Blättern, die themenweise zusammengeheftet sind: Auf acht Seiten wird die Montage beschrieben, zehn Seiten

Dokumentation

behandeln den Befehlssatz mit Beispielen. Den Themen Technik des Flachbettplotters, Inbetriebnahme, Wartung sowie Prinzip eines Schrittmotors sind weitere sechs Seiten gewidmet. Der Schaltplan der Steuerplatine ist ebenfalls hier wiedergegeben.

Die im Handbuch behandelten Themen sind gut ausgewählt, lassen jedoch in der Ausführlichkeit zu wünschen übrig. Sieht der Hersteller eine Überarbeitung der Dokumentation vor, sollten auch gleich die fehlenden Seitennummern und Stücklisten nachgetragen werden. Auch doppelt vergebene Teilenummern könnten bei einer Revision beseitigt werden.

In der Montageanleitung sind die den Teile-Tütchen beigelegten Zeichnungen nochmals abgebildet, ergänzt durch einen kurzen Text. Durch die fehlenden Stücklisten ist die Identifizierung einiger Teile nur schwer möglich: eine Madenschraube sieht in der Zeichnung wie ein Zentrierstift aus. Man sollte also erst das Funktionsprinzip verstanden haben, bevor man mit der Montage beginnt. Es ist hilfreich, zuerst die Anleitung komplett zu lesen, sich dabei die Teile-Tüten zurechtzulegen und

DIN-A3-Flachbettplotter HPX-84 auf einen Blick

Lieferumfang: Komplette Mechanik als Bausatz, Steuerelektronik und Netzteil einschließlich Trafo als getestete Fertigbaugruppen, Dokumentation

Auflösung und Wiederholgenauigkeit: 0,1mm
Schreibgeschwindigkeit: maximal 120 mm pro Sekunde
Schnittstelle: Centronics-parallel

Die Steuerelektronik und das Netzteil einschließlich Trafo gehören als getestete Fertigbaugruppen zum Lieferumfang

Befehlssatz des Plotters

MS n	Maßstab definieren
AP x y	Absolutes Positionieren
RP x y	Relatives Positionieren
AV x y Winkel Länge	Vektor zeichnen, absolut
RV x y Winkel Länge	Vektor zeichnen, relativ
SS	Stift senken
SH	Stift heben
AT x y Typ Winkel Text	Text plotten, absolut
RT x y Typ Winkel Text	Text plotten, relativ
IB n	Beschleunigung einstellen
IM n, IG n	Geschwindigkeit einstellen
AK x y Radius	Kreis plotten, absolut
RK x y Radius	Kreis plotten, relativ
AR x y x1 y1	Rechteck plotten, absolut
RR x y x1 y1	Rechteck plotten, relativ
MX n, MY n	Randbegrenzung definieren

deren Inhalt zu inspizieren. Mit dieser Vorgehensweise und etwas Phantasie geht dann der Aufbau recht schnell voran.

Durch die paßgenau gefertigten Einzelteile gibt es beim weiteren Zusammenbau keine Probleme. Der wohl schwierigste Teil des Aufbaus ist die Montage der Drahtseilführungen der Schlitten. Da die Genauigkeit des Plotters von dieser Führung abhängt, sollte man diese Arbeit mit größter Sorgfalt ausführen. Jedoch ist die Vorgehensweise beim Einhängen der Drahtseile recht genau beschrieben, so daß man lediglich eine ruhige Hand und etwas Geduld benötigt.

Test

Nach erfolgtem Zusammenbau sollte man den Hinweis in der Anleitung befolgen und alle Gegenstände vom Arbeitstisch entfernen: der Platzbedarf des Plotters beträgt etwa 60 × 50 cm. Nach dem Einschalten der Netzspannung führt das Gerät einen Selbsttest durch, wobei der Schlitten mit verminderter Geschwindigkeit an die linke obere Ecke 'fährt' und dann den Stiftschlitten mit erhöhter Geschwindigkeit an der linken unteren Ecke positioniert.

Beim Testgerät gab es mit dieser Initialisierung Probleme: durch ungenaue Justage der Endschalter konnte das System die Grenzpositionen nicht erkennen. Nach einem erneuten Abgleich, diesmal mit mehr Sorgfalt durchgeführt, war das Problem beseitigt.

Steuern

Über ein Tastenfeld mit sechs Tasten kann man den Schreibstift an beliebige Stellen der Plotfläche steuern, den Stift heben/senken, einen Reset auslösen, den Plotter on-/off-Line schalten und den Nullpunkt definieren.

Interessant wird es aber erst nach Anschluß des Plotters an einen Computer. Dazu dient ein übliches Kabel mit Centronics-Stecker, wie es auch für Drucker verwendet wird. Die Steuerung des Plotters geschieht über 16 Befehle, die man zum Beispiel mittels der BASIC-Anweisung PRINT an die Drucker-Schnittstelle ausgibt.

Mit diesen Anweisungen kann man unter anderem den Maßstab sowie die Randbegrenzung definieren, den Stift positionieren, Vektoren zeichnen, die Beschleunigung und Geschwindigkeit einstellen sowie Texte 'zeichnen' lassen. Beim Text-Plot kann der HPX-84 den kompletten ASCII-Zeichensatz darstellen. Dabei kann man die Schriftgröße und Neigung sowie die Position bei der Befehlsübergabe definieren.

Mit weiteren Befehlen kann man Rechtecke oder Kreise plotten, wobei als Begrenzungen des Rechtecks die linke untere Ecke sowie die Längen der Seiten angegeben werden müssen. Beim Kreis genügt die Angabe des Mittelpunktes sowie des Radius.

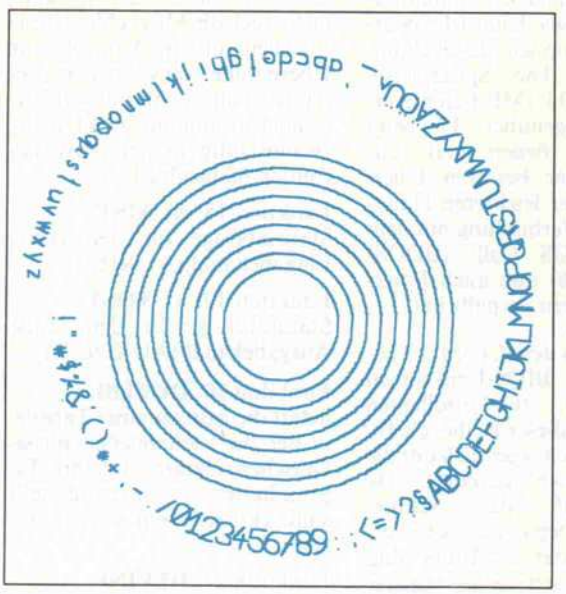
Alle 'plottenden' Befehle können sich auf einen definierten Nullpunkt beziehen (absolut) oder als Streckenlänge angegeben werden (relativ).

Das Plot-Ergebnis ist zwar gut, könnte aber besser sein. So weisen Rundungen oder schräge Linien deutlich sichtbare Sprünge auf. Beim Erstellen größerer Zeichnungen macht sich auch die relativ geringe Zeichengeschwindigkeit unangenehm bemerkbar.

Ein größeres Problem bereitet die Papierbefestigung auf dem Plotter: das Blatt wird von zwei Magnetschienen auf der Grundfläche festgehalten. Da der Hub des Stifthalters nur sehr gering ist, muß das Papier absolut eben aufliegen, damit der Stift nicht im angehobenen Zustand das Papier berührt und die Zeichnung verschmiert.

In der täglichen Praxis können auch die offenliegenden Drahtseile für die Schlittenführung Schwierigkeiten bereiten: eine etwas stärkere Berührung läßt das Seil von den Umlenkrollen springen. Legt man dann dasselbe Seil wieder auf die Rollen, hat es mit Sicherheit einige leichte Knicke davongetragen. Das Resultat ist eine ungenaue, zittrige Führung des Schlittens.

Setzt man jedoch diese Ergebnisse in Bezug zu dem Preis des Gerätes, stellt der HPX-84 eine für Hobbyisten durchaus interessante Lösung dar. Trotz der geringen mechanischen Mängel und der 'zittrigen' Kurven ist dieser Plotter ein interessantes Peripheriegerät.



Der HPX-84 bei der Arbeit: Das in der Beschreibung vorgeschlagene 'Testbild' ist am Entstehen.

Ergebnisse auf einen Blick

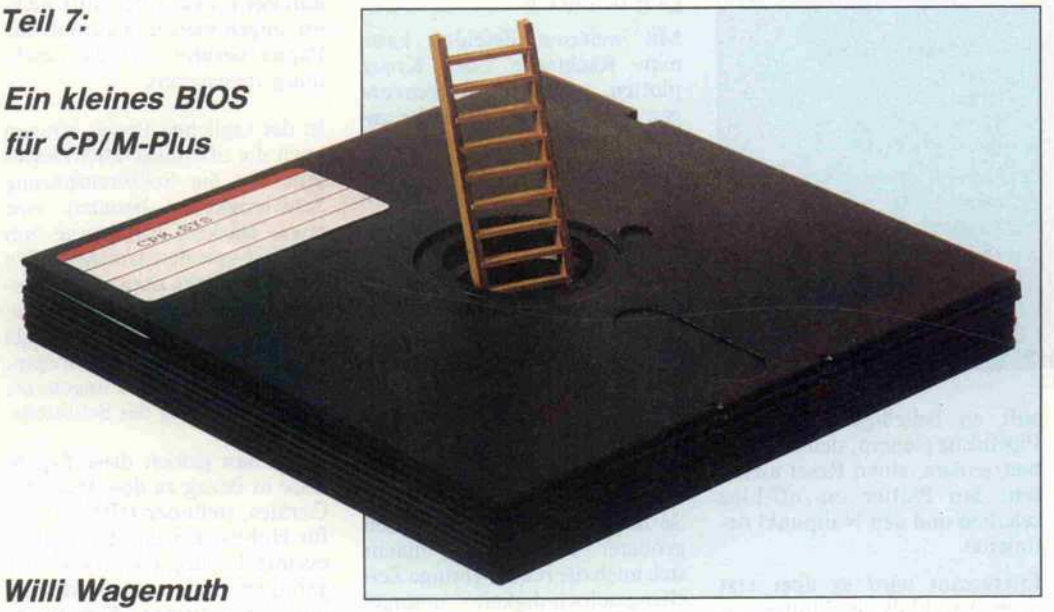
- ⊕ preiswert
- ⊕ gute Paßgenauigkeit der Teile
- ⊖ überarbeitungsbedürftige Dokumentation
- ⊖ 'zittrige' Darstellung von Radien
- ⊖ Stifthub nicht ausreichend bei leicht gewölbtem Papier
- ⊖ offenliegende Drahtseile für Stiftführung

ct

Einsteigen in CP/M

Teil 7:

Ein kleines BIOS für CP/M-Plus



Willi Wagemuth

Wer ein CP/M-System selbst 'hochziehen' will, braucht ein geeignetes BIOS, das war schon immer so. Bei CP/M-Plus ist ein vollständig ausgebautes BIOS aber fast so komplex wie einst das komplette CP/M. Ein solches 'Ungetüm' auf Anhieb fehlerfrei zum Laufen zu bringen, dürfte eher zufällig gelingen. Erfreulicherweise liefert Digital Research bei CP/M-Plus diverse sogenannte Samples mit, erprobte Beispielroutinen, die einem fürs erste eine Menge fehlerträchtiger Kleinarbeit abnehmen. So können sich nicht nur die Cracks, sondern auch Anfänger der Systemprogrammierung durchaus mit Erfolg an einer CP/M-Plus-Implementierung versuchen.

Das BIOS des CP/M-Plus unterscheidet sich vom BIOS des CP/M 2.2 zunächst einmal dadurch, daß wie beim BDOS etliche Funktionen dazugekommen sind. Die Sprungleiste wurde auf 33 JMP-Befehle erweitert (gegenüber 17 beim CP/M 2.2), denen man aus Gründen der besseren Übersicht und der leichteren Handhabung in Verbindung mit dem 'Direct BIOS Call' (BDOS-Funktion 50) nun auch Funktionsnummern verpaßt hat.

Von den aus dem CP/M 2.2 bekannten BIOS-Funktionen (Nummer 0. . .16, Einzelheiten siehe Teil 4 dieser Reihe, c't 10/85) haben sich eigentlich nur die Disk-Routinen geändert. Da das BDOS das Sektor-Blocking/-Deblocking selbst erledigt, braucht das BIOS bloß für die Übertragung ganzer physikalischer Sektoren zu sorgen. Wer unbedingt will, kann das Blocking/Deblocking aber auch im BIOS belassen, dazu später mehr.

Was gibt's Neues?

Im folgenden sind die neuen Funktionen zum Kennenlernen kurz erläutert, nähere Einzelheiten wie die Parameterübergabe werden das nächste Mal bei der Beschreibung der entsprechenden BIOS-Routinen behandelt.

Funktion 17: **CONOST**
Mit der Statusabfrage für die Konsolausgabe besteht nunmehr auch die Möglichkeit, festzustellen, ob die Konsole zur Übernahme eines Zeichens bereit ist. Falls nicht, müssen Anwenderprogramme nicht mehr zwangsläufig in der Ausgaberoutine hängenbleiben.

Funktion 18: **AUXIST**
Statusabfrage für den Hilfs-Eingabekanal (AUXIN:)

Funktion 19: **AUXOST**
Statusabfrage für den Hilfs-Ausgabekanal (AUXOUT:)

Funktion 20: **DEVTBL**
liefert die Adresse einer Tabelle, in der die vorhandenen physikalischen Geräte und ihre Eigenschaften zusammengestellt sind. (Einzelheiten weiter hinten)

Funktion 21: **DEVINI**
initialisiert ein physikalisches Gerät entsprechend dem zugehörigen Eintrag in der Device-Tabelle. Diese Funktion betrifft in erster Linie serielle Ports mit programmierbaren Baudraten.

Funktion 22: **DRVTBL**
liefert die Adresse einer Tabelle, über die BDOS und Anwenderprogramme an die Disk-Parameter-Header herankommen.

Funktion 23: **MULTIO**
ermöglicht es, mehrere aufeinanderfolgende Sektoren zu lesen oder zu schreiben.

Funktion 24: **FLUSH**
dient dazu, Diskpuffer zu bereinigen, die nicht vom BDOS angelegt wurden (Blocking/Deblocking im BIOS).

Funktion 25: **MOVE**
kopiert von Speicher zu Speicher (Blocktransfer). Diese Routine wird vor allen Dingen in gebankten Systemen im Zusammenhang mit XMOVE für seitenübergreifende Blocktransfers benötigt.

Funktion 26: **TIME**
setzt und liest die Echtzeituhr.

Funktion 27: **SELMEM**
schaltet zwischen den verschiedenen Speicherbänken um.

Funktion 28: **SETBNK**
wählt die Speicherbank, auf die sich der nächste Transfer von oder zu einer Disk bezieht.

Funktion 29: **XMOVE**
setzt Quell- und Zielbank bei bankübergreifenden Blocktransfers.

Funktion 30: **USERF**
Hiermit kann man bei der Implementation von CP/M-Plus Systemerweiterungen auf der BIOS-Ebene vornehmen. Diese Funktion ist besonders interessant, wenn man viel an der Hardware herumbastelt und nicht jedesmal alle seine Dienstprogramme ändern will (zum Beispiel Formatierprogramme).

Die letzten beiden Funktionen mit den Nummern 31 und 32 sind für zukünftige Verwendung reserviert. Sie werden, wie übrigens auch die USERFunction, derzeit von keinem der System- oder Dienstprogramme aufgerufen.

Klein anfangen

Um ein CP/M-Plus-System zusammenzuzimmern, benötigt man nur sehr wenige Routinen, sofern man in Besitz aller von Digital Research gelieferten Files ist. Dann kann man nämlich einen 'vorgefertigten' BIOS-Kern und diverse Beispielroutinen nutzen, was einem einige Arbeit abnimmt. Leider geben Firmen, die fertige Rechner mit CP/M-Plus verkaufen, nur selten auch diese Files an die Kunden weiter. (Das betrifft übrigens auch die Handbücher zu CP/M-Plus.)

Zum Einstieg in das BIOS von CP/M-Plus folgen wir einer Empfehlung von Digital Research. Ausgehend von dem fertigen BIOS-Kern soll zunächst ein System aufgebaut werden,

das nur auf einer Speicherbank arbeitet, ein 'Nonbanked System' also.

Eine solche Minimal-Implementierung ist trotz aller Hilfestellungen eine Menge Holz und kann den weniger versierten Programmierer schon geraume Zeit mit Tests und Debugging beschäftigen. Wenn alles läuft, kann man dann weitere Routinen dazuschreiben, um das System leistungsfähiger zu machen. Mitunter wird man auch den BIOS-Kern von Digital Research oder Teile davon ändern beziehungsweise ersetzen wollen. Dies sollte man aber wirklich erst dann tun, wenn das ganze 'Drumherum' absolut fehlerfrei arbeitet.

Doch nun zu den Routinen, auf die der vorhandene BIOS-Kern zugreift:

?INIT
wird im Zuge eines Kaltstarts aufgerufen und initialisiert die Hardware, soweit nicht die Kaltstartroutinen im EPROM dafür zuständig sind. Typischerweise betrifft das die Ports für die Speicherbankumschaltung oder die Uhr sowie das Interrupt-System. Außerdem sollte ?INIT die I/O-Vektoren für die Konsol-Ein- und -Ausgabe setzen, damit Fehler, die im weiteren Verlauf des Boot-Vorgangs auftreten, auf dem richtigen Gerät gemeldet und quittiert werden können. (Dazu werden nämlich die BDOS-Konsolfunktionen verwendet.) Die I/O-Vektoren für die Konsole heißen @civec und @covec und sind im 'System Control Block' (SCB) zu finden, für den es ebenfalls eine fertige Quelltext-Datei gibt.

?LDCCP
lädt den Kommandointerpreter erstmalig in den Speicher (beim Kaltstart). Der CCP kann wie das System als normale Datei auf der Platte gespeichert sein (CCP.COM), eine andere Möglichkeit besteht darin, ihn von den Systemspuren zu holen. Zum Laden können bereits die BDOS-Funktionen verwendet werden. Bei einem gebankten System mit genügend RAM ist es sinnvoll, den CCP im Speicher zu 'parken'. So spart man den Diskzugriff beim Warmstart.

?RLCCP
Diese Routine lädt den CCP bei einem Warmstart. In einem Minimalsystem sind ?LDCCP und ?RLCCP meist identisch.

?TIME
liest oder setzt die Uhrzeit. Hier ist ein 'alleinstehender' RET-Befehl erlaubt, wenn es keine Uhr gibt oder man sie zunächst nicht braucht (Minimalsystem).

?MOVE
Das BDOS benötigt diese Routine bei allen Datentransfers, wie zum Beispiel beim Blocking/Deblocking der Disksektoren. Sie muß die Daten von der Stelle, auf die das DE-Register zeigt, an die Stelle kopieren, auf die das HL-Register zeigt. Die Anzahl der zu kopierenden Bytes wird im BC-Register übergeben (maximal 128 bei bankübergreifenden Transfers). Für ein Z80-System sieht das so aus:

```
EX  DE,HL
LDIR
EX  DE,HL
RET
```

Der zweite EX-Befehl ist notwendig, weil die Register nach dem Transfer auf die Speicherstellen zeigen müssen, die dem übertragenen Block folgen.

?XMOVE
legt bei Systemen mit mehr als einer Speicherbank die Bänke für den nächsten ?MOVE-Aufruf fest. Im Minimalsystem steht hier ein 'RET'.

?BANK
Die Bankumschaltung wird im Minimalsystem auch nicht benötigt ('RET').

?CIST
fragt den Status der Eingabe-Devices ab, beim Aufruf steht die Device-Nummer im B-Register. Ist kein Zeichen vorhanden, wird der Akku auf 00h gesetzt, ist ein Zeichen vorhanden, dann auf 0FFh. Für ein nicht installiertes Device sollte diese Routine ein 'ready' vortäuschen.

?COST
Für den Status der Ausgabe-Devices gilt das unter ?CIST Gesagte. Wenn Ausgabe nicht möglich ist, enthält der Akku bei der Rückkehr 0, sonst 0FFh.

?CI
Die Routine wartet so lange, bis das in B angegebene Device ein Zeichen liefern kann. Das Zeichen steht beim Verlassen der Routine im Akku. Bei nicht vorhandenen Devices sollte nicht gewartet, sondern die Routine unverzüglich verlassen werden.

?CO
Die Ausgaberoutine wartet, bis das Device 'ready' ist, und gibt dann das Zeichen aus, das im C-Register steht. Auch hier sollte nicht gewartet werden, wenn das in B bezeichnete Device nicht vorhanden ist.

?CINIT
ist die Initialisierungsroutine für alle Characterdevices. Da sie beim Start für alle möglichen Devices aufgerufen wird, sind Aufrufe für nicht implementierte Devices zu ignorieren. Anders als bei den übrigen ?C-Routinen steht hier die Gerätenummer beim Aufruf im Register C. Für serielle Devices mit programmierbarer Baudrate ist ?CINIT dafür verantwortlich, daß die Baudrateninformation aus der Character-Device-Tabelle in einer der Hardware angemessenen Weise umgesetzt wird.

Damit ist bereits das nächste Stichwort gefallen: Character-Device-Tabelle. Diese unter dem Label @CTBL erreichbare Tabelle enthält für jedes vorhandene physikalische Ein- oder Ausgabegerät einen Eintrag mit einem frei wählbaren Namen (bis zu sechs Zeichen) und einigen weiteren Informationen (unter anderem eben der Baudrate). Sie wird zum Beispiel von dem DEVICE-Dienstprogramm ausgelesen und eventuell verändert. Änderungen in der Tabelle kommen allerdings erst zum Tragen, wenn sie mit einem Aufruf der ?CINIT-Routine für das betroffene Device besiegelt werden.

Plattenspiele

Bis auf die Disk-Routinen sind nun alle nötigen Programmteile beisammen. Für die Disketten-Ein-/-Ausgabe braucht man zunächst nur zwei Unterprogramme – 'Sektor lesen' und 'Sektor schreiben' mit dem vorhandenen Floppy-Controller. Diese Routinen erhalten die Information, welcher Sektor, welche Spur und welches Laufwerk angesprochen werden soll, vom BIOS-Kern über die Variablen @sect, @trk, @adrv und @rdrv; die Adresse, an die der Sektor geschrieben oder von der er gelesen werden soll, steht in der Variablen @dma. Die notwendigen laufwerksbezogenen Daten (Format und ähnliches) finden die Routinen über den Disk-Parameter-Header (DPH), dessen Anfangsadresse beim Aufruf im Registerpaar DE übergeben wird. Nach dem Return vom Schreiben oder Lesen erkennt der BIOS-Kern am Inhalt des Akkus, ob ein Fehler aufgetreten ist:

0 – kein Fehler
1 – nicht behebbarer Fehler
2 – Hardware-Schreibschutz

@sect, @trk und @dma sind 16-Bit-Variablen und erklären sich selbst. @adrv und @rdrv sind Bytes, die die absolute und die relative Laufwerksnummer enthalten. Die absolute Laufwerksnummer ist die, die bei der Eingabe eines Kommandos dem Dateinamen als Buchstabe (A. . .P) vorangestellt und dem BDOS als Hexzahl (0. . .F) im 'File Control Block' übergeben wird. @rdrv repräsentiert die physikalische Einheit, auf die das BIOS zugreifen soll.

Diese doppelte Numerierung ermöglicht zum einen, mehrere absolute Laufwerke ein und demselben physikalischen Gerät zuzuordnen, etwa um eine

Ein Eintrag in die Device-Tabelle belegt acht Bytes. Als Endmarke dient '00h' anstelle des nächsten Namens.

6 Bytes – Device-Name (nur Großbuchstaben, leere Stellen werden mit Leerzeichen aufgefüllt)

1 Byte – Bit 0 = 1: Eingabedevice
Bit 1 = 1: Ausgabedevice
Bit 2 = 1: programmierbare Baudrate
Bit 3 = 1: serielles Device
Bit 4 = 1: mit XON/XOFF-Protokoll

1 Byte – Baudrate der Schnittstelle

0: keine Baudrate	6: 300 Baud	12: 4800 Baud
1: 50 Baud	7: 600 Baud	13: 7200 Baud
2: 75 Baud	8: 1200 Baud	14: 9600 Baud
3: 110 Baud	9: 1800 Baud	15: 19200 Baud
4: 134 Baud	10: 2400 Baud	
5: 150 Baud	11: 3600 Baud	

Block-größe	BSH	BLM	EXM DSM <256	EXM DSM >255	max. DRM
1024	3	7	0	unmöglich	511
2048	4	15	1	0	1023
4096	5	31	3	1	2047
8192	6	63	7	3	4095
16384	7	127	15	7	8191

Der Zusammenhang zwischen Blockgröße und DSM einerseits und BSH, BLM, EXM und dem Maximalwert von DRM andererseits.

Festplatte in mehrere eigenständige 'Laufwerke' zu unterteilen. Oder man kann für verschiedene Formate auf einem Floppy-Laufwerk jeweils eine eigene (absolute) Laufwerksnummer spendieren. Außerdem kann man die Diskzugriffe der absoluten Laufwerksnummer entsprechend auch auf unterschiedliche Treiber lenken (für Floppy-, Hard- und RAM-Disk), wobei diese Treiber intern dieselben Gerätenummern benutzen dürfen.

Zur Verdeutlichung ein Beispiel. Angenommen, im System existieren zwei Floppy-Laufwerke und ein Harddisk-Laufwerk sowie entsprechende Treiberroutinen, wobei der Floppy-Treiber die physikalischen Geräte 1 und 2 und der Festplattentreiber Gerät 1 adressiert. Auf Floppy 2 sollen drei verschiedene Formate bearbeitet werden können, die Festplatte soll dem System gegenüber vier Einzellaufwerke darstellen. Eine mögliche Zuordnung ist dann: Floppy 1 wird Laufwerk 'A', Floppy 2 unter dem meistgebrauchten Format Laufwerk 'B', die Harddisk verkörpert die Laufwerke 'C' bis 'F' und die seltener benutzten Formate auf Floppy 2 'G' und 'H'.

Dreh- und Angelpunkt der Laufwerksvergabe ist wiederum eine Tabelle, die – wie sollte es anders sein – 'Drive Table' genannt wird (Label @DTBL). Diese Tabelle enthält für jedes der 16 absoluten Laufwerke eine 16-Bit-Adresse, die auf den zugehörigen Disk-Parameter-Header (DPH) zeigt. Der erste Eintrag bezieht sich auf Laufwerk 'A', der zweite auf 'B' und so weiter. Nicht implementierte Laufwerke werden durch den Eintrag 0000h kenntlich gemacht.

Mit und ohne X

Der eigentliche Disk-Parameter-Header ist gegenüber dem des CP/M 2.2 (siehe c't 10/85) um einige Bytes länger geworden, was in erster Linie am anderen Pufferkonzept von CP/M-Plus liegt. Als erweiterter DPH (Extended DPH, XDPH) ist er noch einmal um zehn Bytes 'nach rückwärts' verlängert, das heißt, die Extension-Bytes stehen im Assembler-Quelltext vor dem Label. Über diese Bytes erfolgt nun die eben beschriebene Zuordnung der Gerätenummern und -treiber zu den absoluten Laufwerksnummern.

Der XDPH beginnt mit vier 16-Bit-Zeigern auf die zuständigen Gerätetreiber und zwei 8-Bit-Werten. In der Reihenfolge aufsteigender Adressen (fallender Offsets gegenüber dem Label des XDPH) sind das:

```
; Die Drive-Tabelle (immer 16 Eintraege).
; Dieses Beispiel ordnet den Laufwerken A und B zwei Floppies
; (daher fd_xdph) und Laufwerk E eine andere Einheit (else) zu.
;
@dtbl:  defw    fd_xdph1,fd_xdph2,0,0,else_xdph,0,0,0
        defw    0,0,0,0,0,0,0,0

;---------------------------------------------------------------

; Der Xtended-Disk-Parameter-Header fuer ein Diskettenlaufwerk.
;
        defw    fd_write        ; Zeiger auf die Floppy-Schreibroutine
        defw    fd_read         ; Zeiger auf die Floppy-Leseroutine
        defw    fd_login        ; Zeiger auf die Floppy-Login-Routine
        defw    fd_init         ; Zeiger auf die Floppy-Init.routine
        defb    fd_unit1        ; physikalische Laufwerksnummer
        defb    fd_type1        ; User-Parameter
                                ;
fd_xdph1:                       ; Hier steht das Label fuer den XDPH
        defw    fd_xlt1         ; Zeiger auf die Sektoruebersetzungs-
                                ;               tabelle (Skew-Tabelle)
        defb    0,0,0
        defb    0,0,0
        defb    0,0,0           ; 9 Bytes Scratchbereich
        defb    0               ; Mediaflag (Merker fuer Diskwechsel)
        defw    fd_dpb1         ; Zeiger auf den Disk-Parameter-Block
        defw    fd_csv1         ; Zeiger auf den Pr)fsummenvektor
        defw    fd_alv1         ; Zeiger auf den Allocationvector
        defw    fd_dirbcb1      ; Zeiger auf den Directory-Puffer-
                                ;                   kontrollblock
        defw    fd_dtabcb1      ; Zeiger auf den Daten-Puffer-
                                ;                   kontrollblock
        defw    fd_hash1        ; Zeiger auf die Hashingtabelle
        defb    fd_hbank1       ; Bank fuer die Hashingtabelle

;---------------------------------------------------------------

; Der Disk-Parameter-Block.
; Fuer Laufwerke mit gleichem Diskettenformat kann derselbe DPB
; benutzt werden.
;
fd_dpb1:defw    fd_spt          ; 128-Byte-Records pro Spur
        defb    fd_bsh          ; Datenblockgroesse (Schiebefaktor)
        defb    fd_blm          ; Datenblockgroesse (Maske)
        defb    fd_exm          ; Extent-Maske
        defw    fd_dsm          ; Anzahl der Datenbloecke/Disk -1
        defw    fd_drm          ; Anzahl der Directory-Eintraege -1
        defb    fd_al0          ; Maske fuer die fuers Directory
        defb    fd_al1          ;           reservierten Bloecke
        defw    fd_cks          ; Groesse des Directory-Pruefvektors
                                ;                   (immer drm/4+1)
        defw    fd_off          ; Anzahl der Systemspuren
        defb    fd_psh          ; Sektorgroesse (Schiebefaktor)
        defb    fd_phm          ; Sektorgroesse (Maske)
```

Die Tabellen, über die CP/M-Plus die verschiedenen Laufwerke anspricht, als Assembler-Quelltext (Z80).

```
; Berechnungsbeispiel fuer die Disk-Parameter beim 8-Zoll-SS-SD-
; Standard-Format.
; Alle Divisionen sind Ganzzahl-Divisionen, d.h. Reste werden
; abgeschnitten. Hat man alle DR-Files zur Verfuegung, kann man
; die Berechnungen von einem Makro ausf)hren lassen.


                        ; Gegebene Formatkonstanten:
                        ;
pscts   equ     128     ;physikalische Sektorgroesse (hier
                        ;    gleich logischer Sektorgroesse)
                        ;
tracks  equ     77      ;Anzahl der Spuren auf der Diskette
off     equ     2       ;Anzahl der Systemspuren
spt     equ     26      ;Anzahl der logischen Sektoren/Spur
                        ;
bls     equ     1024    ;Blockgroesse
dirblks equ     2       ;Anzahl der Directory-Bloecke


; Daraus ergeben sich fuer den DPB die folgenden Werte:
; (In der Kommentarspalte stehen die zugehoerigen Formeln, fast
; alle Parameter lassen sich auch aus den abgedruckten Tabellen
; unmittelbar ablesen.)

fd_spt  equ     spt             ; keine Rechnung erforderlich
fd_bsh  equ     3               ;LOG2(bls/128)
fd_blm  equ     7               ;(bls/128)-1
fd_exm  equ     0               ;DSM<256: (bls/1024)-1
                                ;DSM>255: (bls/2048)-1
fd_dsm  equ     242             ;((tracks-off)*spt)/(bls/128)-1
fd_drm  equ     63              ;(dirblks*bls/32)-1
fd_al0  equ     11000000b       ; siehe Text
fd_al1  equ     00000000b
fd_cks  equ     16              ;immer: (drm/4)+1
fd_off  equ     off             ; keine Rechnung erforderlich
fd_psh  equ     0               ;LOG2(pscts/128)
fd_psm  equ     0               ;(pscts/128)-1

;---------------------------------------------------------------


;  Und eine Beispiel-Sektoruebersetzungstabelle. (Auch hierfuer
;  gibt es ein Makro.) Beim 8-Zoll-Standard-Format betraegt der
;  Skew-Faktor 6, d.h. zwischen zwei aufeinanderfolgenden logi-
;  schen Sektoren werden 5 physikalische Sektoren uebersprungen.
;  Die Laenge der Uebersetzungtabelle (in Bytes) entspricht
;  immer der Anzahl der logischen Sektoren pro Spur (SPT).

fd_xlt1:defb    1               ; = logischer Sektor 1
        defb    7               ; = logischer Sektor 2
        defb    13              ; = logischer Sektor 3
        defb    19              ; = logischer Sektor 4
        defb    25              ; = logischer Sektor 5
        defb    5               ; = logischer Sektor 6
        defb    11              ; = logischer Sektor 7
        defb    17              ; = logischer Sektor 8
        defb    23              ; = logischer Sektor 9
        defb    3               ; = logischer Sektor 10
        defb    9               ; = logischer Sektor 11
        defb    15              ; = logischer Sektor 12
        defb    21              ; = logischer Sektor 13
        defb    2               ; = logischer Sektor 14
        defb    8               ; = logischer Sektor 15
        defb    14              ; = logischer Sektor 16
        defb    20              ; = logischer Sektor 17
        defb    26              ; = logischer Sektor 18
        defb    6               ; = logischer Sektor 19
        defb    12              ; = logischer Sektor 20
        defb    18              ; = logischer Sektor 21
        defb    24              ; = logischer Sektor 22
        defb    4               ; = logischer Sektor 23
        defb    10              ; = logischer Sektor 24
        defb    16              ; = logischer Sektor 25
        defb    22              ; = logischer Sektor 26
```

Wer es genau wissen will, findet hier die Berechnungsgrundlagen für die Disk-Parameter und die Sektor-Skew-Tabelle.

WRITE und **READ** – hatten wir schon.

LOGIN
wird von der SELDSK-Funktion aufgerufen und ermöglicht zum Beispiel eine automatische Formaterkennung. Falls nötig, darf LOGIN auch die Disk-Parameter ändern. Für die Minimal-Implementation reicht der Return-Befehl.

INIT
erlaubt eine gesonderte Initialisierung der verschiedenen Laufwerkstypen, wie etwa das Löschen von RAM-Disks. Die INIT-Unterprogramme werden beim Kaltstart vor jeder anderen Disk-Routine 'gecallt', für alle in der Drive-Tabelle definierten (absoluten) Laufwerke einmal. Bei Floppy-Controllern sind sie normalerweise überflüssig – im Minimalsystem auch.

UNIT
ist die physikalische Gerätenummer für das jeweilige absolute Laufwerk. Der BIOS-Kern kopiert dieses Byte in die Variable @rdrv, bevor er die WRITE- oder READ-Routine anspringt.

TYPE
schließlich steht dem Anwender – vertreten durch die vier genannten Unterprogramme, insbesondere LOGIN – zur freien Verfügung.

Man kann also im Extremfall für jedes einzelne absolute Laufwerk einen anderen Satz Hardware-Treiberroutinen ('Low Level'-Routinen) einsetzen. Ein 'Umbau' der Zuordnung bedeutet aber nicht wie noch bei CP/M 2.2, daß man BIOS-Programmtext ändern muß, sondern ist einfach durch Umstellen der Drive-Tabelle zu erreichen.

Von den übrigen Bytes und Words im DPH (oder dem Rest des XDPH) sind einige vom CP/M-2.2-BIOS bekannt, zum Beispiel gleich die erste:

XLT
ist die Anfangsadresse der Sektor-Übersetzungstabelle (Skew-Tabelle). Es folgt der ebenfalls schon bekannte BDOS-'Notizblock', der gegenüber der älteren Ausführung bei CP/M 2.2 drei Bytes länger ist.

MF
Mediaflag. Dieses 8-Bit-Flag wird auf Null gesetzt, wenn das BDOS ein Laufwerk eingeloggt hat. Sofern Hardware und BIOS das Öffnen der Laufwerksklappe registrieren und damit einen eventuellen Diskettenwechsel feststellen können, erlaubt MF, das BDOS zu 'warnen'. Dazu muß das BIOS 0FFh ins Mediaflag und in die SCB-Variable @media schreiben. Die Tür-offen-Erkennung ist aber nicht 'lebensnotwendig'.

DPB
zeigt wie bei CP/M 2.2 auf den Disk-Parameter-Block.

CSV
(Checksumvector) zeigt auf einen Scratch-Bereich, in dem das BDOS die Prüfsummen der Directory-Records festhält, an Hand derer es einen Diskettenwechsel feststellt. Diese Speicherstelle setzt man auf 0FFFEh, dann reserviert GENCPM, das Dienstprogramm, das Systeme erzeugt, den nötigen Speicherplatz selbstständig.

ALV
(Allocationvector) enthält die Adresse eines weiteren RAM-Bereiches. Darin 'merkt' sich das BDOS die Belegung der Diskette. Weiteres unter CSV.

DIRBCB und **DTABCB**
Zeiger auf den 'Directory (Data) Buffer Control Block' (Behandlung wie CSV). Die hier adressierten BCBs sind die ersten Elemente zweier verketteter Listen, mit denen das BDOS die Sektorpuffer verwaltet. In 'Nonbanked'-Systemen gibt es nur jeweils einen BCB. Einzelheiten ein andermal, aber mit diesen 'Dingern' hat man normalerweise sowieso nichts zu tun.

HASH und **HBANK**
Ist der Inhalt der 16-Bit-Variablen HASH ungleich 0FFFFh, benutzt das BDOS ein Hashing-Verfahren, um die im Directory-Puffer vorhandenen Einträge möglichst schnell aufzusuchen. Bei 0FFFEh gilt das unter CSV Gesagte, wobei HBANK automatisch mitgesetzt wird. Hat man mehrere Directory-Sektorpuffer installiert (GENCPM), bringt Hashing spürbare Zeitvorteile. Mit einem einzelnen Sektor als Puffer (Nonbanked CP/M-Plus) ist Hashing witzlos.

Para-Block(er)

Der Disk-Parameter-Block ist vom Aufbau her fast vollständig 'der alte geblieben', inhaltlich zum größten Teil auch (vergleiche c't 10/85):

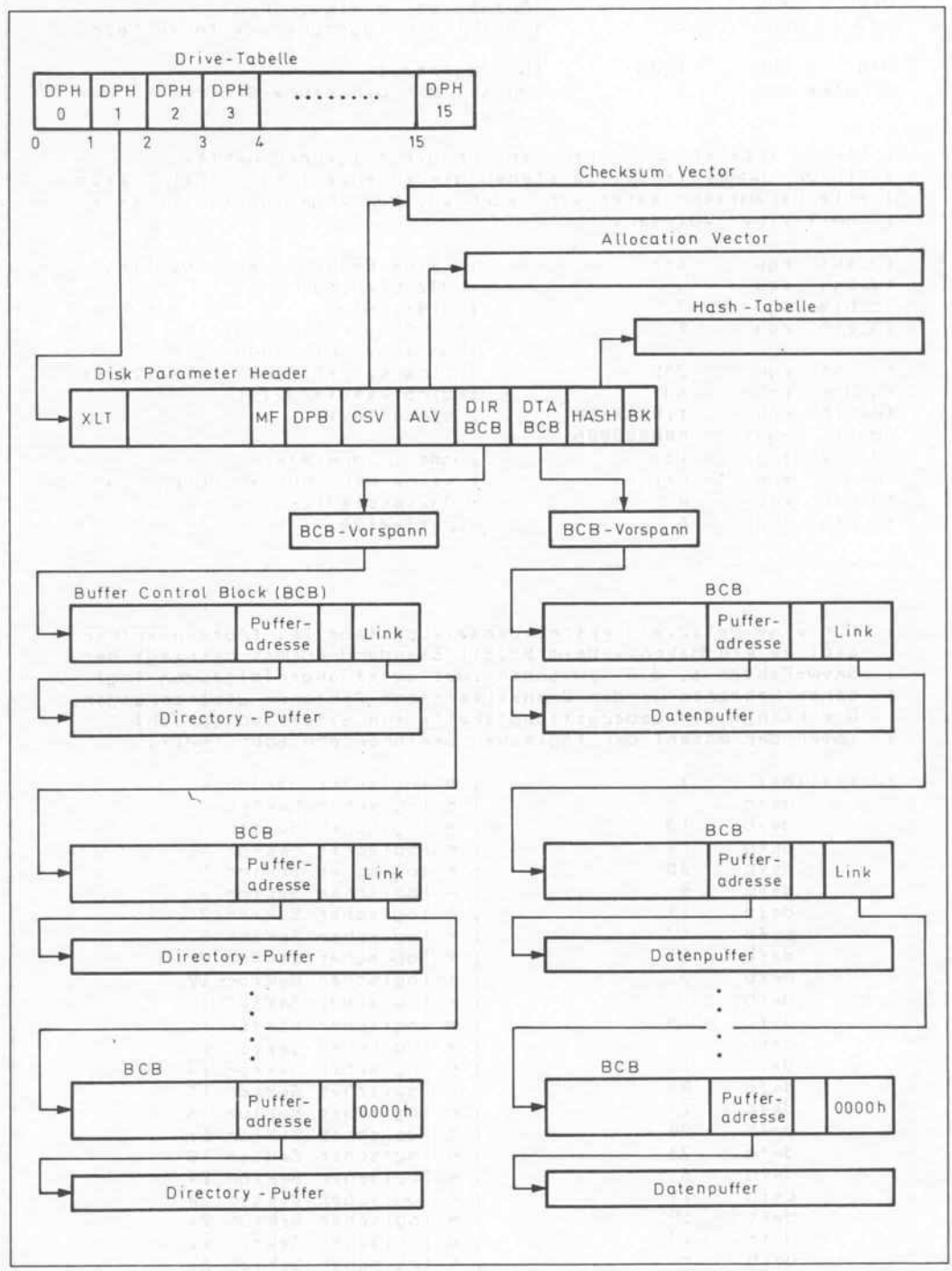
SPT ist die Anzahl der 128-Byte-Records in einer Spur (16 Bit).

BSH, **BLM** und **EXM** (je 8 Bit) bestimmen die Blockgröße, wobei

DSM, die Anzahl der Blöcke auf der ganzen Diskette (16 Bit), auch noch einen gewissen Einfluß hat.

DRM (16 Bit) ist die Anzahl der im Inhaltsverzeichnis möglichen Einträge (je 32 Bytes) minus eins, ihr Maximalwert ist begrenzt. In

AL0 und **AL1** (je 8 Bit) ist für jeden dem Inhaltsverzeichnis zugedachten Block ein Bit gesetzt, das Directory kann also höchstens 16 Blöcke umfassen. Das sind grundsätzlich die ersten Blöcke auf der Scheibe, die



Ein voll ausgebautes CP/M-Plus-System adressiert seine Directory- und Daten-Sektorpuffer über sogenannte verkettete Listen von Kontrollblöcken (Directory- und Data-BCBs). Die Adresse des jeweils ersten BCB steht im Disk-Parameter-Header, die der folgenden in den 'Link'-Feldern. Im letzten BCB einer Kette ist das 'Link'-Feld Null.

Zuordnung ist wie folgt: Bit 7 von AL0 gilt für den 1. Block, Bit 6 von AL0 für den 2.,. . . bis Bit 0 von AL0, beim 9. Block geht es mit Bit 7 von AL1 weiter. Dabei werden natürlich nur die Bits gesetzt, deren zugehöriger Block auch belegt ist.

Ein vier Blöcke langes Verzeichnis beispielsweise ergäbe dieses Bitmuster:

AL0: 11110000b
AL1: 00000000b

Aus der durch AL0/1 gegebenen Anzahl von Directory-Blöcken und der Blockgröße folgt der Maximalwert von DRM. Bei der Überlegung, wie viele Blöcke man haben will, muß man berücksichtigen, daß man unter CP/M-Plus Datum- und Zeitmarken im Inhaltsverzeichnis vorsehen kann. Je drei Einträge kostet das einen weiteren, das heißt, es stehen nur 3/4 des angegebenen Platzes tatsächlich zur Verfügung.

CKS (16 Bit) legt fest, über wie viele Directory-Records die Prüfsumme gebildet wird, und ist gleich [drm/4]+1 (Division ohne Rest). An einem gesetzten Bit 15 erkennt das CP/M-Plus-BDOS, wenn das zugehörige Laufwerk keinen Datenträgerwechsel erlaubt. Dadurch entfällt zum Beispiel die Notwendigkeit, das Mediabyte oder -flag abzufragen, und das BDOS kann das weitere Verfahren abkürzen.

OFF ist die Anzahl der reservierten Spuren und zugleich die Nummer der Spur, auf der das Inhaltsverzeichnis beginnt.

PSH und PSH (je 8 Bit) sind neu dabei und bestimmen nach demselben Schema wie BSH und BLM, wie groß ein physikalischer Sektor ist. Sind beide Null, führt das BDOS kein Blocking/Deblocking mehr durch, so daß man für WRITE und READ (im XDPH) ohne weiteres auch vorhandene CP/M-2.2-Disktreiber mit eigenem Blocking/Deblocking einsetzen kann. Das kann zum Beispiel beim Umsteigen von CP/M 2.2 auf CP/M-Plus sehr hilfreich sein.

Sektorgröße	PSH	PSH
128	0	0
256	1	1
512	2	3
1024	3	7
2048	4	15
4096	5	31

Damit sind nun alle für ein ungebanktes CP/M-Plus notwendigen BIOS-Routinen und -Datenbereiche definiert, und die Dienstprogramme können loslegen. Zunächst werden alle Routinen übersetzt – die mitgelieferten Programmteile (BIOSKRNL.ASM, SCB.ASM, DRVTBL.ASM und andere) mit dem RMAC, bei den eigenen Routinen tut's auch der M80. Das folgende Kommando ergibt das fertige relokalisierbare BIOS:

```
LINK    BIOS3[B]=BIOSKRNL,SCB{,
weitere}
```

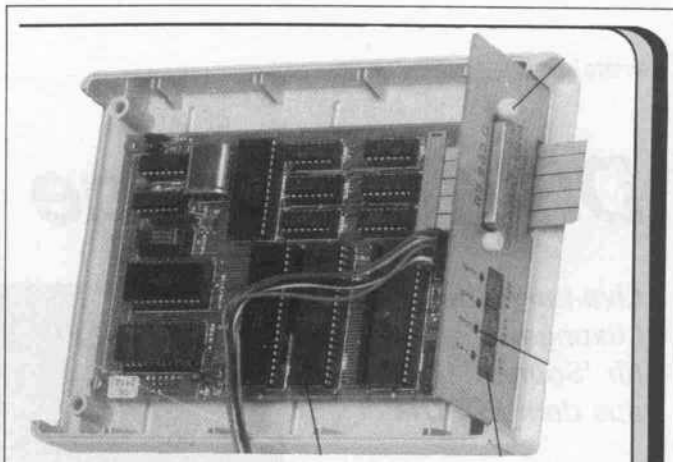
('weitere' beinhaltet auch die eigenen Programmteile.)

Danach wird das Programm GENCPM aufgerufen. Es benötigt die Dateien BDOS3.SPR und BIOS3.SPR. Im Dialogverfahren kann der Benutzer nun die verschiedenen Eigenschaften seines Systems bestimmen. Dabei erzeugt GENCPM unter anderem die Puffer und -kontrollblöcke für die Laufwerke. Alle Daten eines Generierungslaufs kann man in einem Datenfile abspeichern oder aus einem File laden (als Default-Werte), eine praktische Sache. Die Ausgabedatei von GENCPM schließlich ist CPM3.SYS – das (hoffentlich) lauffähige System.

Mitunter paßt ein CP/M-Plus ohne Banking noch in die Systemspuren und kann von dort mit einem gewöhnlichen CP/M-2-Kaltstartlader hochgefahren werden. Meist steckt aber bei ungebankten Systemen dort der CCP und das System selbst als Datei auf der Diskette (CPM3.SYS). Um diese erst einmal zu finden, braucht man schon einige Funktionen des Systems, und hier beißt sich die Katze in den Schwanz. Die Lösung ist eigentlich ganz einfach:

In die Systemspuren packt man einen 'intelligenten' Lader, ein Dienstprogramm, das sein eigenes Kleinst-CP/M beinhaltet. Damit kann der Lader die Datei mit dem System finden und in den Speicher transportieren. Als CPMLDR.COM ist der Lader ein normales transientes Programm, das man auch unter CP/M 2.2 starten kann.

Der CP/M-3-Lader und vor allem sein BIOS, das LDRBIOS werden das nächste Mal Thema sein. Außerdem wird es um die BIOS-Erweiterungen für ein gebanktes System gehen. ct



Industrie-Interface GR4

Wenn Sie bisher der Meinung sind, daß Ihre vorhandenen Geräte Schnittstellen haben, die auf keinen Fall zueinander passen, dann kennen Sie unser Interface GR4 noch nicht.

Wir koppeln IEC-Bus, V24, BCD, GPIO, binär und analog an jede andere Schnittstelle.

Wir liefern als 19″-Europakarte und als Tischgehäuse; nennen Sie uns Ihre Problemstellung und fordern Sie bitte unverbindlich Unterlagen an.

GRABAU Computertechnik GmbH
Ob. Frankfurter Weg 13
4790 Paderborn
Tel. 0 52 51/77 44

DISCO 83/ECB
Der Harddiskcontroller für ECB-Bus

Das ist alles was Sie brauchen um Ihr ECB-Bussystem mit einer Harddisk zu koppeln.

- Einfacher als jeder Floppyanschluß
- keine zusätzlichen Interfaces, Host Adapter etc.
- über 500 erfolgreiche Installationen.

Lieferumfang: Controller, ausführliches Manual Mit Treibersoftware.

Ein Produkt von: **FRANK & BRITTING**
Elektronik Entwicklungs GmbH
Langestr. 4, Postfach 1129, 7529 Forst
Telefon: 07251/103068-69
Telex: 7822452 fub d

Die Harddiskcontroller-Spezialisten

DSM on stage

Live-taugliche Lösungen für 'Sounds aus dem EPROM'

Vor genau einem Jahr hat c't das Digital Sound Modul (DSM) vorgestellt, eine einfache Schaltung zum 'Abspielen' digitalisierter Klänge aus EPROMs. Inzwischen wurden tausende DSMs nachgebaut, der Heise-Software-Service bietet eine breite Palette fertiger Sound Samples auf Datenträgern an, unzählige Amateur- und Profi-Musiker haben die preisgünstige Sound-Box erprobt und schätzen gelernt. Aus der Fülle der Anwendungen sind zwei interessante Vorschläge entstanden, die wir unseren Lesern nicht vorenthalten möchten.

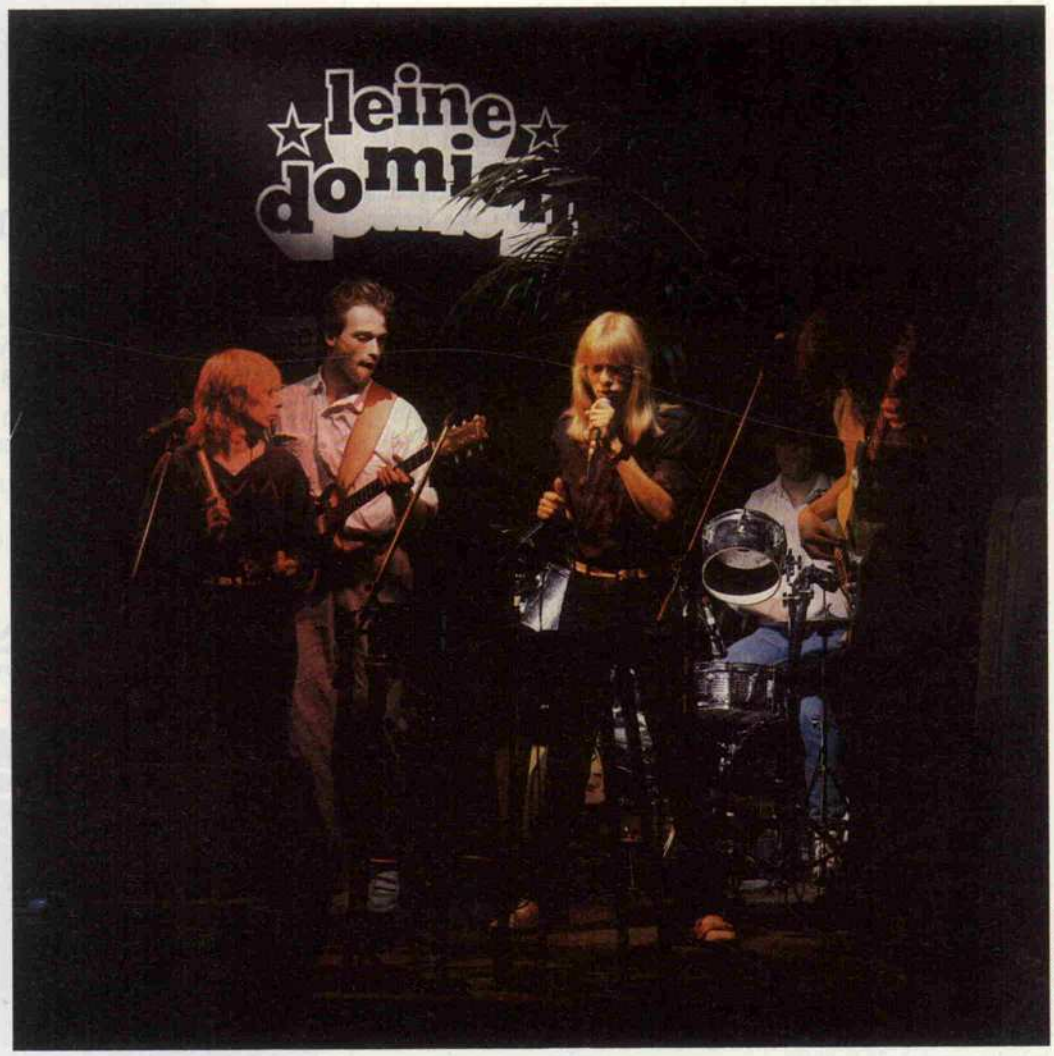


Foto: Ulf Meinhardt

Beide Vorschläge stützen sich auf die Bauanleitung aus c't 1/85. Neu hinzugekommene Leser können dieses Heft noch nachbestellen (siehe Angebot des Heise-Vertriebs im Anzeigenteil). In beiden Fällen haben die Autoren das DSM für den Live-Einsatz auf der Bühne optimiert, freilich mit sehr unterschiedlichen Aufgabenstellungen. Frank Martin und Rolf Schlamelcher benutzen das DSM zur Erzeugung überraschender Sound-Effekte. Um die Sound-Auswahl zu erweitern, haben sie eine Erweiterungsplatine entwickelt.

Chicken in the box

'Ga-gack. . ., ga-gack. . .,ga-gack. . .' – ein Huhn gackert im Takt der Musik von der Bühne im 'Leine-Domicil', Hannovers bekanntem Live-Musikclub. Das Publikum ist überrascht: Kein Huhn auf der Bühne, es wird auch kein Synthesizer gespielt, der eventuell diese Klänge erzeugen könnte. Im Laufe des Konzerts der hannoverschen Rockgruppe 'Red Chicken' werden noch weitere unerwartete Klänge hörbar. Ein Unsichtbarer hustet laut, ein nicht vorhandener Gong ertönt, und der Lead-Sänger entlockt einem kleinen Kästchen den Klang einer echten Snare-Drum. Dabei verändert er mit einem Regler sogar die Tonhöhe des Instruments. Was das Publikum nicht weiß: In dem unscheinbaren Plastikkästchen befindet sich ein c't-DSM, zusammen mit einer Erweiterungsplatine, die in diesem Beitrag beschrieben wird.

Nun zur Sache selbst: Wir, die beiden Autoren, gehören als Techniker und Bassist zu 'Red Chicken'. Als der Artikel über das DSM erschien, haben wir uns überlegt, wie dieses Gerät musikalisch zu verwerten sei. Dabei schwebte uns vor, das DSM nicht nur als digitales Schlagzeug zu verwenden, sondern ein Effektgerät daraus zu machen. Der Apple II mit EPROM-Burner und ADS-Slotkarte wurde in Betrieb gesetzt, und dann haben wir alle möglichen Klänge erst einmal aufgenommen und ausprobiert. Dabei stellten wir fest, daß bei Verwendung von nicht abgeschirmtem Kabel als Zuleitung zum dem Vorverstärker starke Störungen auftraten. Zuletzt zogen wir noch die Z80-Karte aus ihrem Slot, und nun hörten sich die gesampelten Klänge schon recht passabel an. Die Verwendung eines Equalizers im Eingangskreis entfernte die bis dahin noch hörbaren Verzerrungen, die bei niedrigen Sample-Frequenzen auftraten. Es ist unbedingt empfehlenswert, die Bandbreite des Eingangssignals mittels Equalizer auf die Hälfte der Abtastfrequenz zu begrenzen. Dieselbe Begrenzung gehört natürlich auch an den Ausgang.

Als nächstes versuchten wir, die Klänge so zu bearbeiten, daß sie die Länge von 16 Seiten, also 4 KByte, erhielten, um sie letztendlich in ein 2732-EPROM brennen zu können. Es erwies sich oft als nicht ganz einfach, die Klänge so stark zu komprimieren. Wir verwendeten je nach Klang zunächst einmal die niedrigste Abtastfrequenz, die eine akzeptable Wiedergabe bot. Dann versuchten wir, redundante Teile des Klangs zu löschen. Bei gesprochenem Text

fällt es bis zu einer gewissen Grenze nicht auf, wenn man Vokale verkürzt, Abstände zwischen Worten verringert oder Konsonanten auf ein Minimum reduziert. In dieser Arbeitsphase erwies sich das EDT-Programm als sehr hilfreich, da man dort sehr genau mit der Editierfunktion die Speicherbereiche ansehen und nach dem Herauslöschen von Seiten die Übergänge wieder angleichen kann.

Bei einigen selbstgemachten Samples trat eine hörbare Zeitverzögerung auf – besonders störend im Zusammenspiel mit dem Schlagzeuger. Die Ursache bestand darin, daß das Sample nicht exakt auf den ersten Speicherplätzen im EPROM begann. Diese Schwierigkeit löst man dadurch, daß man mit dem Apple-Monitor das Binärfile anschaut und es mit dem Verschiebebefehl so zurechtrückt, daß maximal zwei Leerbytes ($80) am Anfang der ersten Speicherseite verbleiben. Auch läßt sich das Rauschen nach dem Ausklingen verhindern, wenn man die letzten Bytes auf den Wert $80 setzt. Die meisten Klänge konnten mit dieser Prozedur auf einen Platzbedarf von 4 KByte reduziert werden.

DSM als Effektgerät

Schon bei den Proben wurde klar, daß einzelne Effekte wie etwa Husten oder Händeklatschen auf die Dauer langweilig wurden oder nur in einem oder zwei Titeln einsetzbar waren. Es gab jedoch noch viele andere Klänge, die wir benutzen wollten, und so stellte sich die Frage, ob wir mehrere DSM-Platinen aufbauen sollten. Das Wechseln der EPROMs auf der Bühne war unmöglich. Da jedoch der Aufbau mehrerer DSMs zu teuer erschien, suchten wir nach einer kostengünstigeren Lösung. Wir entwarfen eine Erweiterungsplatine für fünf zusätzliche EPROMs gleicher Größe, zwischen denen man mit einem Handgriff umschalten kann.

Vorteile dieser Lösung bestehen unter anderem darin, daß man die Teile für die Grundplatine, also DA-Wandler, Adreßzähler und Platine, nur einfach benötigt. Außerdem kann man nach Belieben zusätzliche Erweiterungsplatinen hinzuschalten. Die Klänge können auch rückwärts und/oder in ständiger Wiederholung (Loop) abgespielt werden.

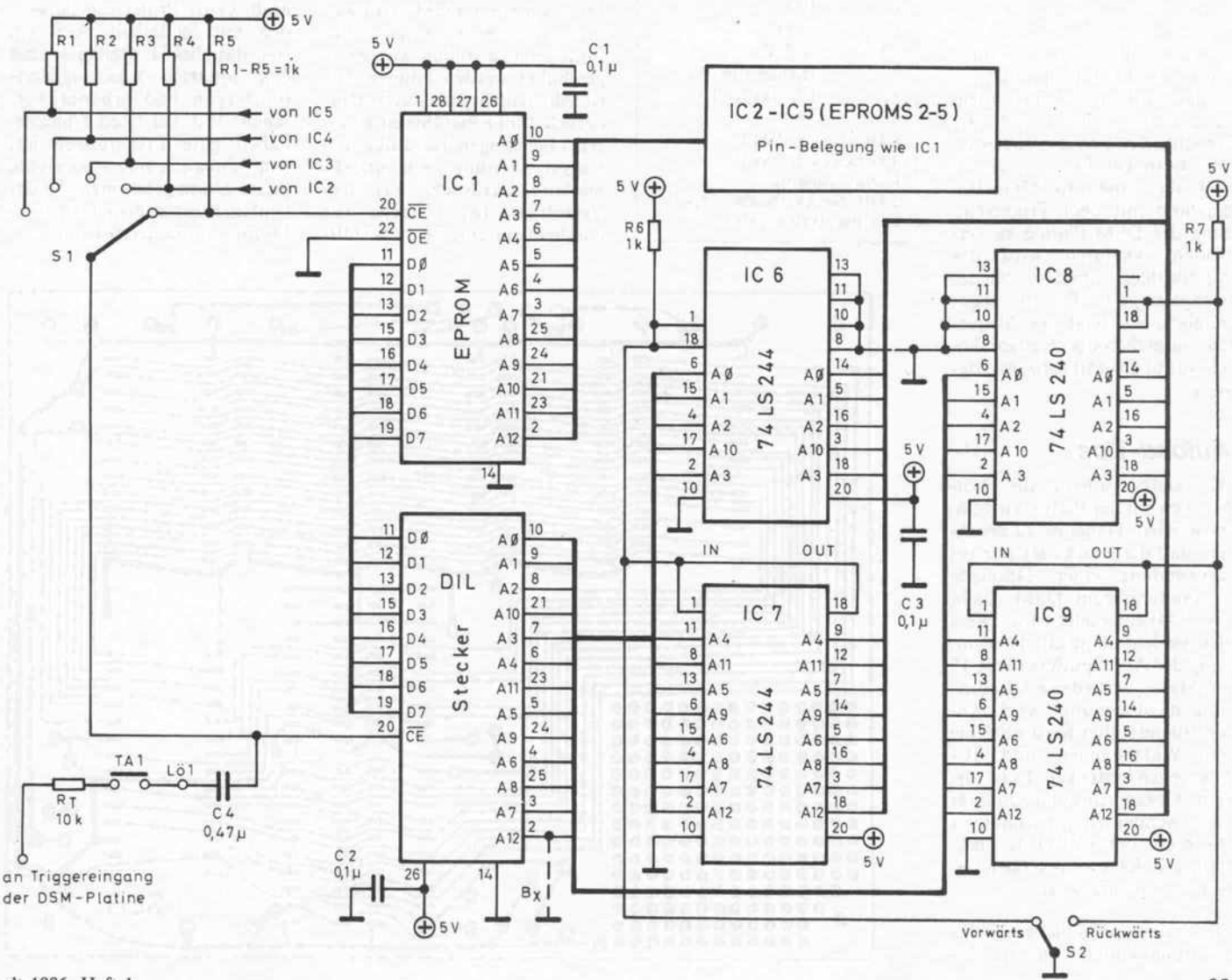
Simple Schaltung

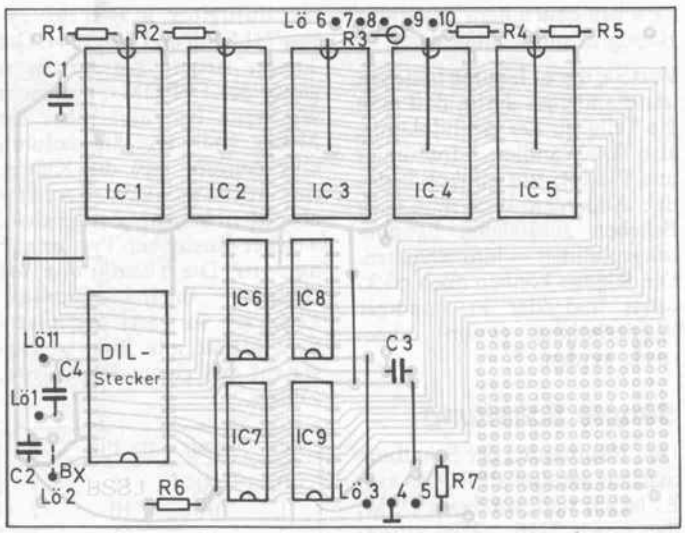
Den Hauptanteil der Schaltung machen die fünf EPROMs aus. Es lassen sich, wie beim DSM, die Typen 2716. . .2764 einsetzen. Zum anderen findet man vier Bustreiber, je zwei der Typen 74LS240 und 74LS244. Die Treiber steuern die Adreßeingänge der EPROMs, und zwar wahlweise invertiert (über die 240er). Man erreicht dadurch sehr einfach, daß die Klänge sich vorwärts oder rückwärts abspielen lassen, je nachdem, welcher Bustreiber-Typ gerade aktiv ist. Die Theorie dazu ist einfache Binär-Mathematik. Zähle ich vorwärts und invertiere jeweils alle Bits, so entspricht das einem Rückwärtszählen:

dez.	binär	inv. bin.	dez.
0	00	11	3
1	01	10	2
2	10	01	1
3	11	00	0

Dies gilt natürlich ebenso für größere Zahlen. Ein kleiner Umschalter auf der Platine sorgt dafür, daß die Adressen wahlweise invertiert werden. Die einzelnen EPROMs werden

Die Zusatzschaltung erlaubt es, Samples auch rückwärts abzuspielen.





über die Select-Eingänge $\overline{CS}$ ausgewählt. Die Verbindung zur DSM-Platine übernimmt ein Flachbandkabel mit 28poligem DIL-Stecker. Wer keine 2764-EPROMs verwenden will, kann auch die leichter erhältlichen 24poligen Verbinder einsetzen.

Ein Loop-Play, wie es auch schon das EDT-Programm gestattet, wird durch den Kondensator C 4 und den Taster Ta 1 erreicht. Dazu ist der Taster an den Lötnagel Lö 1 anzulöten und über einen 10-kOhm-Widerstand mit dem Triggereingang der DSM-Platine zu verbinden. Dadurch wird der Adreßzähler immer wieder nachgetriggert. Es ist sogar möglich, während des Abspielens zusätzlich durch einen Anschlag auf das Mikrofon zu triggern.

Für die Zusatzschaltung benötigen Sie:

IC_1...IC_5	Sound-Sample-EPROMs nach Wahl
IC_6, IC_7	74 LS 244
IC_8, IC_9	74 LS 240
R1...R7	1 k
R_T	10 k
C1...C3	0,1µF
C4	0,47 µF
S1	Drehschalter 1 x 5
S2	Umschalter 1 x 2
TA_1	Taster

6 DIL-Sockel, 28pol.
4 DIL-Sockel, 20pol.
Platine, einseitig
2 DIL-Steckverbinder, 28pol., Flachbandkabel, 28pol.

Aufbau-Tips

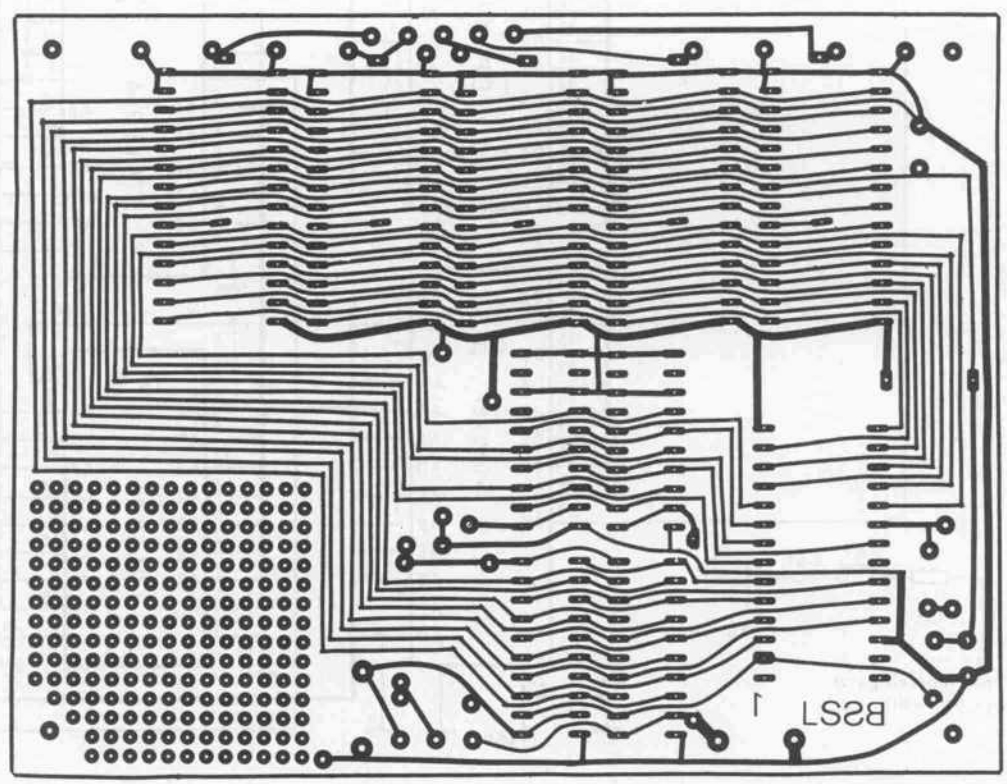
Als erstes sollten die Lötbrücken auf der Platine eingelötet werden. Dabei ist zu beachten, daß die Brücke Bx nur bei Verwendung einer 24poligen Verbindung zum DSM (nicht bei 2764) eingesetzt wird. Diese Brücke legt nämlich den Eingang des Adreßpuffers für A 12 auf Masse, wenn diese Adreßleitung nicht benötigt wird. Anschließend sollten Sie die Platine mit Widerständen und IC-Fassungen bestücken. Es ist ratsam, Fassungen guter Qualität zu verwenden, die auch häufiges Wechseln der EPROMs überstehen. Zuletzt werden die Kondensatoren eingelötet.

Nach einer gründlichen Sichtkontrolle können Sie die Zusatzplatine über das DIL-Kabel mit der DSM-Karte verbinden (Polung beachten!) und - zunächst ohne ICs - in Betrieb nehmen, um die Versorgungsspannung an den einzelnen IC-Fassungen zu überprüfen. Die Länge des Verbindungskabels sollte 25 cm nicht überschreiten. Ist soweit alles in Ordnung, können die ICs - natürlich bei abgeschalteter Stromversorgung - eingesetzt werden. Der Spannungsregler auf der DSM-Platine benötigt jetzt allerdings einen Kühlkörper, denn die voll bestückte Zusatzkarte zieht bis zu 300 mA.

Der Schalter für Vorwärts/Rückwärts wird mit den Lötnägeln 3,4 und 5 verbunden. Der Drehschalter für die Sound-Wahl wird an die Lötnägel 6. . .11 angeschlossen, dabei kommt der Schleifer an Lö 11. Zuletzt wird der Taster für das Loop-Play wie beschrieben angelötet.

Jetzt sollte das DSM samt Zusatzkarte betriebsbereit sein. Fünf Klänge sollten wahlweise geschaltet werden können. (Es ist jedoch nicht unbedingt erforderlich, fünf EPROMs einzusetzen.) Bei einigen Testaufbauten kamen allerdings nur undefinierbare Geräusche aus dem Verstärker. Die Ursache war anscheinend eine zu hohe Offset-Spannung des Operationsverstärkers TL 084. Abhilfe brachte ein kleiner Eingriff auf der DSM-Platine: Das Ersetzen des Widerstandes R 7 (15 MOhm) gegen einen mit dem Wert 4,7 MOhm. Und wenn man schon einmal auf der DSM-Platine lötet, kann man auch gleich das Poti TR2 durch eines mit dem Wert 100 kOhm ersetzen; dadurch erzielt man einen größeren Einstellbereich für die Abspielgeschwindigkeit.

Wer mehr als fünf Sounds benötigt, kann eine weitere Erweiterungsplatine aufbauen und diese mit dem letzten Steckplatz der ersten verbinden. Mehr sollte man allerdings dem Spannungsregler auf der DSM-Platine nicht zumuten. Bei der Aufnahme der Klänge für die EPROMs ist darauf zu achten, daß sie etwa in gleicher Lautstärke und mit gleicher Abtastfrequenz aufgenommen werden, damit man nicht bei jedem Umschalten an den Reglern drehen muß. Ganz Professionelle werden mit Sicherheit noch ein road-taugliches Gehäuse und eine separate Anschlagfläche (im Jargon 'Pad' genannt) vorsehen. Wir bei 'Red Chicken' haben gute Erfahrungen mit dem Einbau in eine ausgediente Snare-Drum gesammelt, die der Schlagzeuger unbemerkt in sein Drumset integrieren kann.



Drums aus der Schachtel

Andere Anforderungen als die Kollegen in Hannover stellte die Oldenburger Rockband 'Kick' an den DSM-Einsatz: Nicht spezielle Klangeffekte, sondern möglichst natürlichen Schlagzeug-Sound sollte das Gerät erzeugen, darüber hinaus allerdings auch die in der Rockmusik aktuellen Klänge eines elektronischen Schlagzeugs. Techniker Friedhelm Meyer baute für diesen Anwendungszweck ein DSM mit sechs Kanälen und jeweils zwei umschaltbaren Sounds auf.

Die Frauen-Rockband 'Kick' live: Auf der Bühne steht ein normales Schlagzeug, aber den Sound liefert das DSM.

Bei Gigs in kleineren Clubs genügen meist zwei Mikros, um das Schlagzeug abzunehmen. Aber in größeren Räumen und mit einer starken PA braucht man für jedes Instrument des Drumsets ein eigenes Mikro. Mal abgesehen davon, daß ein Sortiment von geeigneten Mikrofonen samt Stativen und Kabelage mehr kostet als ein guterhaltener Gebrauchtwagen, ist es trotzdem schwierig, live einen guten Schlagzeug-Sound zu mischen. Das hängt auch damit zusammen, daß die Signale von Mikrofonen, die dicht nebeneinander angebracht sind, sich teilweise überlagern oder auslöschen. Wir kamen deshalb auf die Idee, anstelle von teuren Schlagzeug-Mikros zu einem Bruchteil der Kosten DSMs zu verwenden.

Die ersten Versuche mit einem einzeln aufgebauten Modul verliefen vielversprechend: Ein billiges Kristallmikrofon (von Monacor, Preis samt Kabel rund 4 Mark) wurde in ein Tomtom geklemmt, und bei jedem Schlag auf das Instrument hörte man über die PA den Tomtom-Klang aus dem DSM - optimal im Studio aufgenommen und täuschend echt. Bei genauem Hinhören bemerkt man zwar leises Hintergrundrauschen und Reste der Abtastfrequenz, aber bei Live-Musik geht das in den Nebengeräuschen völlig unter.

Drum-Box aus sechs DSM-Platinen

Für uns stand von vornherein fest, daß nur für Bass Drum und Toms permanent die DSMs anstelle von Mikrofonen eingesetzt werden sollten. Der Grund dafür liegt auf der Hand: Snare und High Hat bieten viele unterschiedliche Klangmöglichkeiten, auf die kein Musiker freiwillig verzichtet. Für eine gute Wiedergabe der Becken reichen Frequenzbereich und Laufzeit kaum aus. Bei Bass Drum und Toms genügt aber die anschlagdynamische Steuerung vollkommen, und die Klangqualität ist wirklich akzeptabel.

Mit dem Aufbau von vier einzelnen DSMs hätten wir es bewenden lassen können. Aber erst durch die Sonderwünsche, die jetzt aufkamen, wurde eine richtig 'runde Sache' daraus: Zwei weitere Kanäle sollten für spezielle Klänge zur Verfügung stehen, die live sonst kaum realisierbar sind. Die sechs DSMs sollten zusammen in einem möglichst kleinen Gehäuse untergebracht werden, das man direkt am Schlagzeug anbringen kann. Auf diese Weise kommt man mit kurzen, leichten Zuleitungen zu den Mikrofonkapseln aus. Außerdem sollte jedes DSM auf zwei verschiedene Klänge umschaltbar sein. Die Idee, auch noch ein Mini-Mischpult zu integrieren, ließen wir allerdings fallen. Auf eine brauchbare Klangregelung für jeden Kanal wollten wir nämlich nicht verzichten, und dadurch wäre der Mischer doch ziemlich aufwendig geworden und hätte, schon wegen der Bedienungsknöpfe, viel Platz benötigt.

Mit einem DSM zwei Sounds umschaltbar zur Verfügung zu haben, ist kein Problem. Die beiden Samples 'BD.HEAVY' und 'BD.HIGH' beispielsweise sind jeweils 2 KByte lang und passen zusammen in ein 4-KByte-EPROM (2732). Man braucht nur die höchstwertige Adreßleitung herauszuführen und über einen Schalter wechselweise Low- oder High-Potential anzulegen. Auf dem DSM muß natürlich die Brücke B3 wie für ein 2716-EPROM gelegt werden. Die höchstwertige Adreßleitung bei dem 2732-EPROM ist A11 und liegt an Pin 23 der Fassung, ist also bequem von außen an B1 zugänglich. Bei einem 2764 muß A12 (Pin 2) und bei einem 27128 A13 (Pin 26) an den Schalter gelegt werden. Wir haben es uns ganz einfach gemacht, jeweils den betreffenden Pin aus der Fassung herausgebogen und das Kabel direkt angelötet. So mußten wir nicht an den Platinen herumkratzen.

Zwei verschieden lange Samples in einem EPROM unterzubringen, ist auch möglich. Allerdings muß man das kürzere mit dem Datenwert $80 auf die Länge des anderen auffüllen. Man nimmt dann beim Abspielen in Kauf, daß die Nebengeräusche nach dem Abklingen des Tons noch kurz zu hören sind. Natürlich kann man auch die Brücken B3. . .B5 (nicht B1) entsprechend der Sample-Länge umschalten; dann braucht man allerdings Zweifach-Umschalter.

Das Zusammenschalten mehrerer Sound-Module ist nicht ganz unproblematisch, weil die interne Masse jedes Moduls am Ausgang des 7905-Spannungsreglers liegt. Will man alle Module aus einer Spannungsquelle versorgen, dann kommt es leicht dazu, daß alle Regler an Eingängen und Ausgängen parallelgeschaltet werden. Das führt unter Umständen zum Schwingen der Regler. Man kann das Problem umgehen, indem man einen Regler für alle Kanäle verwendet, der dann aber einen kleinen Kühlkörper benötigt. Wir haben es bei einem Regler pro Kanal belassen, dann aber nur von einer DSM-Platine eine Masseverbindung zu den sechs Ausgangsbuchsen geführt. Die Eingangsmasse sollte man ohnehin für jeden Kanal getrennt führen.

Der mechanische Aufbau war recht einfach: Die sechs DSM-Platinen wurden mit Hilfe von Gewindebolzen nach dem Schaschlik-Prinzip aufgereiht. Ein passendes kleines Metallgehäuse fand sich zufällig noch in einer Bastelkiste. Die Potis für Eingangsempfindlichkeit und Abtastfrequenz wurden neben den Klangumschaltern auf die Frontplatte verlegt. Das Poti für die Pitch-Einstellung sollte übrigens statt 25 besser den Wert 47 kOhm haben, das ergibt einen günstigeren Regelbereich. Die Stromversorgung erfolgt durch ein externes, ungeregeltes 12-V-Netzteil (1 A), im Gehäuse wird die Spannung mit einem 7809-Regler auf 9 V stabilisiert; als Kühlkörper für diesen Regler dient die Gehäuserückwand.

Was tun ohne Slot 4?

Der Klang-Computer und einige Apple-Kompatible

Carsten Meyer
Detlef Grell

Im 'Apple-Normalbetrieb' steckt im Slot 4 die Z80-Karte für CP/M-Betrieb. Da es kaum noch Anwender von Apple-Computern (oder kompatiblen) gibt, die auf die Z80-Karte verzichten möchten, haben die Hersteller einiger Apple-Nachbauten dieses Feature neuerdings fest ins Motherboard eingebaut. Resultat: Die Klang-Computer-Software, die davon ausgeht, daß sich in Slot 4 das Keyboard-Interface (KBI) befindet, muß geändert werden, denn dieser Steckplatz ist nicht nur elektrisch (Adressierung) blockiert, sondern vor allem auch mechanisch (Stecker) gar nicht mehr vorhanden.

Bevor es ans Eingemachte geht, ein paar Worte an die Leser, die sich für den Klang-Computer interessieren, aber die ersten Artikel dazu nicht kennen. Wer sich einen Überblick über das Projekt verschaffen möchte, der kann eine Kurzvorstellung dieses Projektes vom Verlag beziehen, indem er seiner Bestellung einen an sich selbst adressierten Freiumschlag beilegt.

Wer mehr wissen will: Noch sind alle c't's aus dem Jahr 1985 beim Verlag erhältlich, so daß nur der erste Klang-Computer-Beitrag (c't 12/84) über den Fotokopier-Service bezogen werden müßte.

Versions-Wirrwarr

Das 'Slot-4-Problem' ist nur der Spezialfall eines allgemeineren: Die unterschiedlichen Original-Apple-Modelle und die vielen verschiedenen Apple-Nachbauten stiften immer wieder Verwirrung, wenn es darum geht, welche Geräte sich für den Aufbau des Klang-Computers eignen.

Grundsätzlich ist außer dem IIc jeder Apple-II-Computer für das Projekt geeignet, egal, ob Original oder Taiwan-Nachbau. Allerdings gestaltet sich der Bau des Klang-Computers mit einigen Typen recht einfach, bei manchen sind jedoch 'bestimmte Maßnahmen' vonnöten. Wir wissen von vier im Aufbau voneinander abweichenden Versionen, die zur Zeit angeboten werden.

Der Nachbau des Apple II+ mit Applesoft im ROM:

Dies ist (wie der IIe) eine unproblematische Version. Die gesamte derzeit verfügbare Software für den Klang-Computer läuft darauf ohne Änderungen (der Original-Apple II+ wird übrigens nicht mehr gebaut).

Der Nachbau des Apple II mit dem Uralt-Integer-BASIC im ROM und eventuell Applesoft-BASIC auf Diskette für die Language-Card:

Diese Version läuft auch mit den im Heft abgedruckten und vom Verlag erhältlichen Programmen. Die Nachbauer-Gruppe um den Entwickler des Klang-Computers hat aber inzwischen einige Umbauten am Betriebssystem vorgenommen, so daß es zwar schöner, schneller, besser, aber nicht mehr kompatibel zu alten Versionen ist. Diese neue Version ist beim Autor erhältlich (dazu später mehr). Da das neue Betriebssystem die Language-Card belegt, muß das Applesoft im ROM liegen. Daraus folgt, daß dieses Computer-Modell 'für Neuentwicklungen nicht sonderlich geeignet' ist.

Der Apple IIe und seine inzwischen erschienenen Nachbauten:

Auf diesen Rechnern laufen alle Programme problemlos, solange nicht im 80-Zeichen-Modus gearbeitet wird.

Der Nachbau des II+ mit integriertem Z80-Mikroprozessor und 64K RAM:

Da hier Slot 4 nicht herausgeführt wird, kommt man um leichte Änderungen des Keysoft-Programmes nicht herum. Das KBI-Board kann ersatzweise in Slot 2 oder 7 untergebracht werden, je nachdem, was bei Ihrem Rechner noch frei ist.

Im Keysoft-Programm KEY.OBJ sind dann alle Befehle, die das KBI ansprechen und auf $C4 enden, in $C2 (für Slot 2) oder $C7 (für Slot 7) umzuändern. Einfacher geht es, wenn Sie einen guten Assembler und das Sourcefile KEY.OBJ.S vorliegen haben: dann brauchen Sie nur die EQUates, die die Adreßlage der 6522- und 8255-Register bestimmen, von $C400 bis $C413 in $C700 bis $C713 (für Slot 7) oder $C200 bis $C213 (für Slot 2) zu ändern und das Sourcefile neu zu assemblieren.

Wer Bedenken hat, diese Programmänderungen selbst durchzuführen, der kann sich auch an den Autor (Anschrift siehe unten) selbst wenden, der diese Änderungen gegen Erstattung der Unkosten durchführt.

Prinzipiell wäre es auch möglich, Slot 4 'elektrisch' auf Slot 7 oder 2 zu legen, indem man die Leitungen I/O-Select und Device-Select umschaltbar macht. Da aber oft keine Schaltpläne für die Nachbauten mitgeliefert werden und sich die Platinen der diversen Nachbauten doch fast immer geringfügig voneinander unterscheiden, kann hier keine allgemeingültige Lösung angegeben werden.

Nachbau-Erfahrungen

Die Nachbau-Praxis hat einige Verbesserungsvorschläge erbracht, die wir Ihnen nicht vorenthalten wollen. Zunächst einiges zum DSM (Digital Sound Modul, c't 1/85). Falls dieses zu Mehrfachtriggerungen neigt, obwohl nur einmal betätigt, sollte C 2 auf 220nF vergrößert werden. Den Widerstand R 7 empfinden einige Exemplare des OpAmps TL 084 als zu groß. Dadurch triggert das DSM manchmal nur sehr schlecht (oder dauernd, wenn IC 1c nämlich schwingt). Dieser Widerstand kann bis auf 3M3 verringert werden.

Es hat sich gezeigt, daß man bei Schlaginstrumenten die Hüllkurve an verschieden große EPROMs anpassen sollte. Die experimentell für Rd ermittelten Werte betragen 4M7 bei Einsatz eines 2764, 2M2 bei einem 2732 und 1M bei einem 2716. Die Sample-Frequenz im DSM läßt sich ausgewogener einstellen, wenn man R 14 auf 3k9 verringert.

Zur VRAM-Karte (c't 6/85): Wenn im VCO-Teil kürzere Nachlaufzeiten bei der PLL erwünscht sind, so läßt sich die Kapazität von C 8 bis auf 100nF absenken. Der Inverter Pin 1/2 im 74LS14 (IC 5) wird an der Grenze seiner Leistungsfähigkeit betrieben. Dadurch schafft es nicht jedes IC, das Reset-Monoflop durchzuschalten (kein Zähler-Reset). Abhilfe: ausreichend 'kräftiges' IC suchen oder einen Widerstand von 4k7 von Pin 2 gegen +5V löten.

Dynamische RAMs verschiedener Hersteller unterscheiden sich vielfach auch im Timing. Sollten die RAMs Probleme bereiten, kann sich ein Weglassen von C 9 und ein Verringern von C 10 auf 100pF unter Umständen als günstig erweisen. Es gibt allerdings RAMs 'zweifelhafter Herkunft', die prinzipiell bei höherer Abtastfrequenz ein paar Bits vergessen. Hier hilft nur Ausprobieren diverser Fabrikate.

Emsiges Schaffen

Das Klang-Computer-Projekt hat, wie man so schön sagt, inzwischen eine ganz beträchtliche 'Eigendynamik' entwickelt. Soll heißen, die vielen Nachbauer – allen voran der Entwickler selbst – haben viele kleine und größere Änderungen an der Software vorgenommen. Allerdings bewegen sich die meisten Verbesserungen in Bereichen, die sich nur schwer mit den Kriterien in Einklang bringen lassen, die wir bei Veröffentlichungen in der c't anlegen.

Wer sich für den neuesten Software-Stand auf der Klang-Computer-Scene interessiert, der wende sich an Herrn Carsten Meyer, Fallersleber-Str. 44 in 3300 Braunschweig. c't

WELTRONIK®

Heinz Welter
Gerätetechnik
Postfach 3029
4280 Borken 3
02862/1505

Postgiro 254883-463 Dortmund

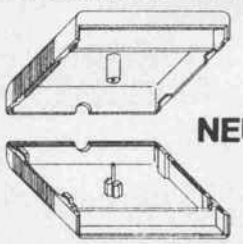
EPROM-LÖSCHGERÄTE

Bereits über 3000 Kunden überzeugten sich von der geballten Löschkraft!

- nur 3 Min. für 12 EPROMS
- Netzanschluß
- Sicherheits-schalter
- Blink-Kontrolle

nur
DM 117,—
mit Timer 159,—
Versandpauschale DM 7,30

MODULGEHÄUSE für C-64



NEU!

- formschön, Commodore-Design
- auch für Schneider-Computer
- auch für user-Port geeignet
- sicherer Klemmverschluß

nur **DM 6,90** inkl. MwSt.
ab 10 Stck. DM 5,40

SOFTWARE

für IBM und Kompatibele:

DBASE-III	1265,—
MS-Word	1090,—
Framework	1265,—
Wordstar	845,—
Open-Access	1470,—

Alle Preise in DM incl. MwSt.

NN oder V-Scheck

Gesamtliste anfordern!
Keine Beratung!
Änderungen vorbehalten

CBil Com
GmbH i. G.
Postfach 1148 • 2240 Heide
Tel. (0481) 62612

SONIC 300

Akustikkoppler
FTZ 18.13.1967.00

SONIC GmbH
Paul-Marien-Straße 23
6600 Saarbrücken
Tel.: 0681-63 51 31

AUSTRIA
MICRO STUDIO
HOFMÜHLGASSE 1
1060 WIEN
Tel.: 0222-5668 204

Technische Daten SONIC 300:

CCIT-Norm V21 V 24 (RS 232 C)	300 Baud Vollduplex TD, RD, DTR, DSR, RTS, CTS, DCD (als DCE gesch.)

Netzanschluß 220 V AC (integriert im Koppler), Batteriebetrieb 2x9 V, Akkubetrieb 2x9 V Akkus werden bei Netzbetrieb automatisch aufgeladen.

originate, answer, Selbsttest (analog loopback), Echosperrenunterdrückung, stand by Betrieb

7 LED-Anzeigen für originate-answer-EIN/AUS-ready, selftest-stand-by-level

moderne Tastatur (Kurzhubtaster), speziell entwickelte Gummimuffen für hohe Übertragungssicherheit.

Gerät ist vom Rechner aus einschaltbar.

Preise zuzüglich Versandkosten:

SONIC 300	298,— DM
V24-Schnittstelle für C64/VC20	78,— DM
Kabel 25 pol.	38,— DM
SONICOM Terminalprogramm auf Disk.	20,— DM
64er Paket (SONIC 300, Schnittstelle, Kabel, SONICOM)	398,— DM

NEU!
SONIC 300CL mit FTZ 198,—

RAIL-electronic GmbH

Auszug aus unserem Liefer- u. Lagerprogramm
1. Wahl, Industriequalität

2764-250 ns	7,90 DM	74LS00	—,60 DM
27128-250 ns	10,50 DM	74LS14	—,80 DM
27256-250 ns	16,80 DM	74LS32	—,60 DM
4164-150 ns	2,65 DM	74LS125	1,20 DM
41256-150 ns	9,90 DM	74LS153	1,20 DM
6116 LP-3	5,80 DM	74LS161	1,30 DM
6264 LP-15	13,50 DM	74LS166	2,90 DM
8087 C-2 8 MHz	530,00 DM	74LS640	2,60 DM

Preise inkl. MwSt.

Wir führen lagermäßig 74 LS, S, HC, F...Serie
Epson + Star-Drucker Preis auf Anfrage
DIGITALE Bausteine **sind unsere STÄRKE!!**

RAIL-electronic GmbH, Großer Biergrund 4,
6050 Offenbach/Main, Tel.: 0 69/88 20 72, Tx. 4 152 890

mp//c Computersysteme zu aktuellen Tagestiefstpreisen!

mp//c-88/XT
(100 % IBM PC/XT kompatibel)

★ XT-kompatible Hard- u. Software ★ 384KB-RAM (max. 640 KB) ★ Farbgrafikkarte ★ Deutsche DIN-Tastatur ★ 12 Steckplätze ★ Serielle RS 232 C- und Centronics-Parallel-Schnittstelle ★ 360KB Slimline-Floppy DS/DD ★ 10MB Winchester-Harddisk ★ PC DOS 3.0 Betriebssystem ★ ausführl. Handbücher ..... **DM 5999,00**
dto. nur mit 2 LW à 360KB ..... **DM 4350,00**
★ Original PC-DOS 3.0 inkl. Handbücher ..... **DM 375,00**

mp//c-6568 Computersysteme
(100 % APPLE-kompatibel)

Komplettsystem mit Goldkontakt-Tastatur schon ab ..... **DM 1399,00**
★ TAXAN-Matrix-Drucker DIN A4 ..... **DM 1298,00**
★ Joystick ..... **DM 59,00**
★ 48KB Mainboard o. Firmware ..... **DM 388,00**
★ 16K-Karte ..... **DM 75,00**
★ Centronics-Karte ..... **DM 75,00**
★ Z80-Karte ..... **DM 75,00**
★ 128KB RAM-Karte ..... **DM 288,00**
★ 256KB RAM-Karte ..... **DM 498,00**
★ Accelerator-Karte 3,6 MHz ..... **DM 385,00**
★ SSC-Karte ..... **DM 189,00**
★ TAXAN-Monitore 22 MHz ab ..... **DM 398,00**
★ TEAC FD55 FV ..... **DM 398,00**

★ Zusatzkarten und weiteres Zubehör für IBM u. APPLE vorrätig zu Tagestiefstpreisen. **Bitte Tagespreisliste anfordern. Es lohnt sich!!! APPLE und IBM sind eingetragene Warenzeichen von Apple Computer und International Business Machine.**

Besuchen Sie unsere neuen Ausstellungsräume Heerstr. 392!

mp//c-Datentechnik
Dipl.-Ing. Jürgen Bornemann
Heerstr. 392 · Postfach 42 48
5014 Kerpen-Brüggen
Tel. 0 22 37/6 10 01

FESTPLATTEN / STREAMER
FLOPPY-LAUFWERKE

LAUFWERKE, EINBAUSETS + SUBSYSTEME

3 Beispiele :

10 MB-Sliml. Festplatte, Controller u. Kabel für IBM u. kompatible
nur **1888,—**

10 MB-Streamer, anschlußf. für IBM u. kompatible
nur **1.998,—**

TEAC 55FV, 1.0MB
nur **388,—**

Wir liefern auch mit SASI-Schnittst. z.B. für PHILIPS

Weitere auf Anfrage!
HÄNDLERANFRAGEN ERWÜNSCHT!

DORSCH — ELEKTRONIC

8551 IGENSDORF, Steinäcker 2 • 8500 NÜRNBERG, Forsthofstr. 35
09192-1777 0911-472777

Drucker

GP 500 A/AS 373,—	VC 373,—	CPC 373,—
SP 1000 A/AS/VC	825,—	CPC 825,—
STAR-Drucker		auf Anfrage
MS 15 Typenrad-Drucker 15Z/s		789,—

Computer

Commodore PC10/PC20		ab 4440,—
Atari 520ST	günstig!	auf Anfrage

Laufwerke — TEAC
die neue absolut geräuschlose „V"-Version z.B,
FD-55-BV 395,— FV 420,— Winch. 20MB 1995,—

Dipl. Ing. Jürgen Rost · Computer · Elektronik
Burgstr. 6 3257 Springe 1 Tel. (05041) 4609

Restposten Diskettenlaufwerke 5¼" und 8", verschiedene Ausführungen und Hersteller ab .... 280,— DM

Einige Elektronikbaords BASF 6106/08
geprüft ..... **60,— DM**
ungeprüft ..... **30,— DM**

Spg. Stecker für Industrielaufw. 4pol. **1,80 DM**

Anschlußkabel für 2 Diskettenlaufw. 34pol. ..... **35,— DM**
an Shugatbus (ca. 1,2 m)

Testgerät für Diskettenlaufw. 5¼" mit Shugat-Bus **600,— DM**
Justierdiskette wird mitgeliefert (bei Bestellung bitte angeben, ob für 40Track oder 80Track

dito für 8"-Laufwerke ..... **850,— DM**

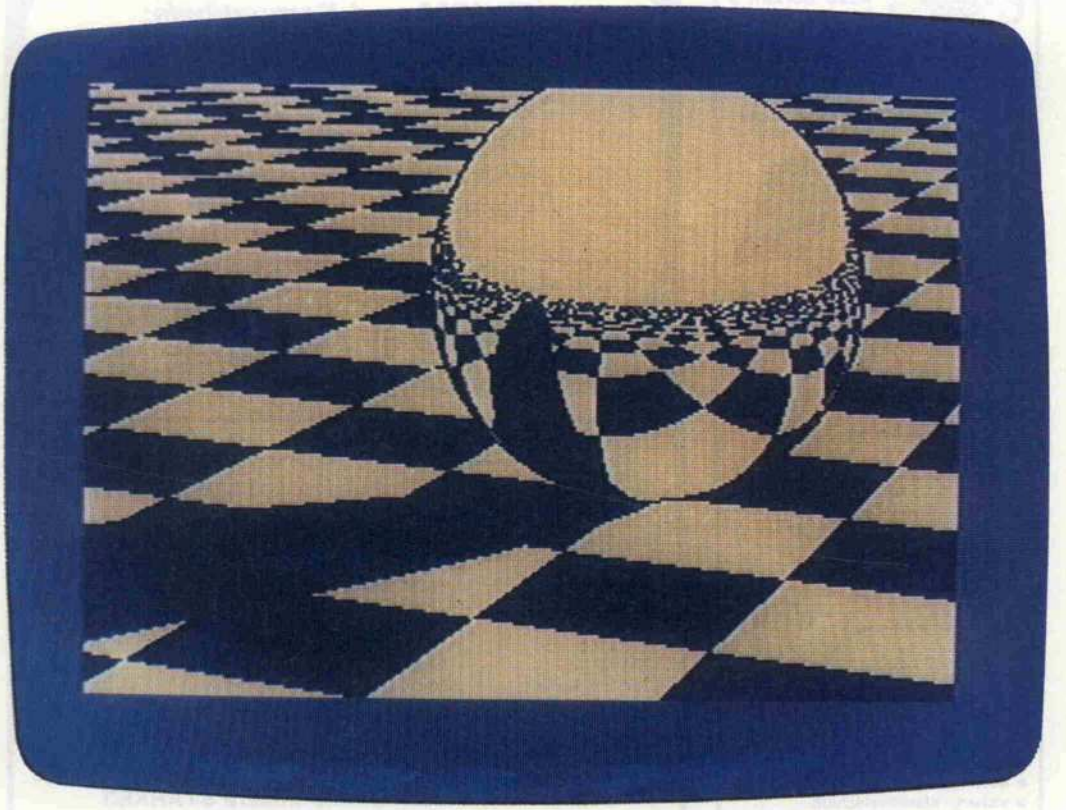
dito für 5¼" u. 8" als Kombigerät mit Justierdisketten 5¼" — 40 u. 80Track und für 8" ..... **1500,— DM**

Diverse Gebrauchtgeräte, Zubehörteile und Apple-Zusatzkarten am Lager. Fordern Sie die Sonderliste an.

KÜHN ELEK
Blumenstr. 24
2909 Bösel
Tel. 0 44 94/15 64

Martin Gisser

Haben Sie schon einmal eine Christbaumkugel gesehen, die einsam, allein mit ihrem Schatten, über einer unendlichen, gemusterten Ebene schwebt? Wenn nicht, wird Ihnen Ihr Computer diese Bildungslücke schließen helfen. Das vorgestellte Programm zeichnet eine von einer punktförmigen Lichtquelle beleuchtete, ideal spiegelnde Kugel, die über einer beliebig gemusterten Ebene schwebt. So ziemlich alle möglichen Parameter und Koordinaten lassen sich von Hand einstellen, und so können Sie Ihrer Phantasie bei Bildaufbau, Beleuchtung, Perspektive und Ebenenmuster freien Lauf lassen. Dem wißbegierigen Mathe-Profi wird auch nicht verschwiegen, wie das Ganze funktioniert.



Spiegel-Grafik

Computerbetrachtungen einer Christbaumkugel

Das Programm eignet sich für jeden einigermaßen grafiktauglichen Computer. Die Version im Listing läuft auf einem C64 mit Simon's BASIC im Hires-Modus. Wer einen anderen Computer besitzt oder farbige Bilder will, braucht nur ein paar Befehle zu ändern:

PLOT x,y,1 setzt den Punkt (x,y), wobei sich die Stelle (0,0) im linken oberen Bildschirmeck befindet. Der PLOT-Befehl in Zeile 100 ist für die schwarzen Karos verantwortlich. Wenn Sie ein farbiges Schachbrett wollen und auch einen bunten Computer besitzen, können Sie hier irgendeine Farbe einsetzen und in Zeile 110 eventuell noch eine passende andere für die weißen Felder. In Zeile 910 wird ein Punkt des Schattens gePLOTtet. Die Befehle LINE x,y,s,t,1 ziehen zwischen den Punkten (x,y) und (s,t) eine Linie. Im Programm werden nur waagrechte und senkrechte Linien gezeichnet, die LINE-Befehle lassen sich also auch leicht durch For-Next-Schleifen ersetzen. In den Zeilen 1070,1090 und 1110 wird der Schatten geLINEd. Die Grafikbefehle in den Zeilen 820 und 930 bis 980 sind für den Kugelrand verantwortlich.

Um sich schnell einen Überblick über das zu verschaffen, was man da an Parametern eingegeben hat, kann man sich das Resultat auch schnell skizzieren lassen. Der Rechner zeichnet dann nur Horizont, Kugel- und Schattenumrisse. Durch Drücken der Taste 'W' kehrt das Programm wieder in den Eingabeteil zurück.

Zu den Befehlen in diesem Programmteil: In den Zeilen 1670 und 1680 wird der Schattenrand gezogen, in 1710 der Horizont. Der Kugelrand wird in 1720 und 1750 gePLOTtet und in 1730 der Schattenrand. Im Simon's BASIC schaltet der Befehl HIRES 1,0 vom Text- in den Grafikmodus. Sie finden ihn in den Zeilen 800 und 1600. CSET 0 in Zeile 1780 schaltet wieder in den Textmodus. Ein weiterer systemspezifischer Befehl steckt in 1770: GET A$ übergibt die gerade gedrückte Taste an A$. Das wären sämtliche Befehle, die an andere Rechner angepaßt werden müßten.

Die Welt im Rechner

Bevor man Kugel, Lampe und Kamera plazieren kann, muß man wissen, wie die Computerwelt aussieht. Wie Bild 1 verdeutlicht, wird die Ebene von den Vektoren $\vec{x1}$ und $\vec{x2}$ aufgespannt. Beispielsweise liegt der Punkt mit den Koordinaten (3,6,0) in der Ebene. Damit die Kugel über der Ebene schwebt, muß die dritte Koordinate ihres Mittelpunktes größer als Null sein. Die Lampe, die die ganze Szenerie beleuchtet, ist der Einfachheit halber punktförmig und damit unsichtbar. Ebenso die Kamera. Hier reicht die Angabe des Standpunktes allein aber nicht aus: Ihre Blickrichtung gibt der Blickvektor $\vec{c}$ an; seine Länge ist egal.

Natürlich hat die Kamera auch einen Zoom. Durch die Wahl des Vertikal- und Horizontalöffnungswinkels (αh, αv) im Bereich von 0° bis 90° läßt sich alles vom Fernrohr (nahe 0°) bis zum Weitwinkelobjektiv (nahe 90°) einstellen. Damit die Kugel nicht zum Ei wird, sollten die Winkel dem Breiten/Höhen-Verhältnis des Bildschirms entsprechen (nachmessen!):

$$\frac{\tan \alpha_H}{\tan \alpha_V} = \frac{\text{Breite}}{\text{Höhe}} \qquad (1)$$

Es ist auch möglich, ein Bild in mehreren kleinen Ausschnitten zu berechnen, die man nachher zu einem größeren Bild mit beliebig hoher Auflösung zusammensetzen kann. Dazu benötigt der Computer die Koordinaten der rechten oberen Bildschirmecke des Gesamtbildes und die Koordinaten der linken unteren Ecke des auszurechnenden Ausschnitts. Dessen Größe darf die Grafikauflösung des Rechners nicht überschreiten.

Tabelle 1 enthält ein paar Beispiele für Bilder mit einer Auflösung von 320 × 200 und einem

Kugelmittelpunkt : 0/ 0/ 1 Radius : 1 Lampe : 35/45/6.5					
Kamera : -7/-7/1.7 Blickvektor : 7/6.5/-0.88 Oeffnungswinkel: 10.8/7.5		3.5/-10/3 -3.5/8.5/-2.2 10.8/7.5	22/10/10 -29/-18/-10.5 9.65/6.7	-3/-0.7/0.4 3/ 0 / 0.4 32/23	3/3/3 -1/-1/-0.55 23/16
Aufloesung : 320 x 200 Ecke re.o. d. Gesamtbildes : 160/100 Ecke li.u.'d. Ausschnittes : -160/-100 Groesse des Ausschnittes : 319/199		640 x 400 1.Quadrant 320/200 0/0 319/199	 2.Quadrant 320/200 -320/0 319/199	 3.Quadrant 320/200 -320/-200 319/199	 4.Quadrant 320/200 0/-200 319/199

Tabelle 1 enthält unter anderem auch die Parameter für die abgebildeten Spiegelgrafiken und für zwei verschiedene Auflösungen.

Breiten/Höhen-Verhältnis von 1,45 sowie für eine 640 × 400-Panorama-Ansicht.

Kamera – obscura?

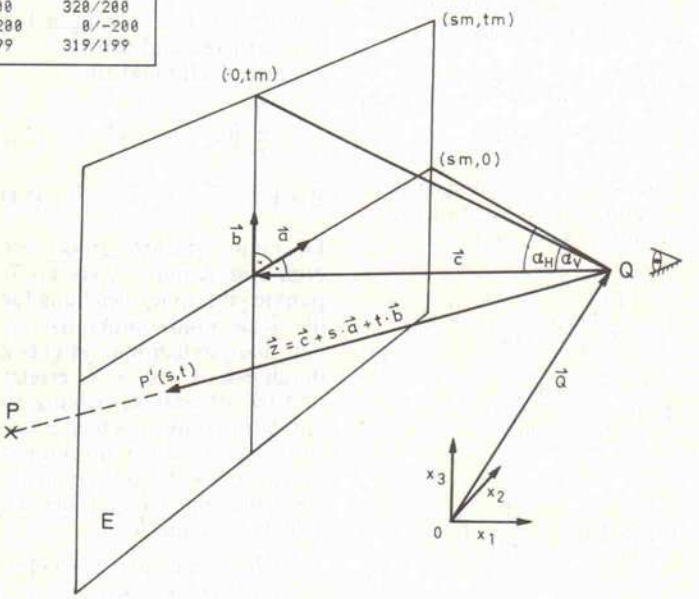
Die Welt, die sich der Kamera zeigt, läßt sich am einfachsten mit den Mitteln der Vektorrechnung beschreiben. Also mobilisiere man jetzt seine hoffentlich noch vorhandenen Kenntnisse der analytischen Geometrie.

Die Kugel wird durch ihren Radius r und den Ortsvektor $\vec{k}$ ihres Mittelpunktes beschrieben. Auf die Lampe zeigt der Vektor $\vec{l}$. In Bild 1 sind nur die Endpunkte K und L beider Vektoren dargestellt. Von der Lampe zum Kugelmittelpunkt zeigt der Vektor $\vec{n} = \vec{k} - \vec{l}$. Die Kamera sorgt für die Verbindung mit dem Diesseits. Sie läßt sich auch leicht anderswo einsetzen und wird deshalb auch separat beschrieben.

Ihren Standpunkt bezeichnet der Vektor $\vec{q}$. Von ihm aus gibt der Blickvektor $\vec{c}$ die Blickrichtung der Kamera an, er bildet sozusagen die optische Achse (Bild 2). Senkrecht auf seiner Spitze steht die Projektionsebene, die von $\vec{a}$ und $\vec{b}$ aufgespannt wird. Um sie zu fixieren, wird $\vec{a}$ als parallel zur x1-x2-Ebene festgelegt. $\vec{b}$ ist senkrecht zu $\vec{a}$, die beiden Vektoren bilden somit die Basis zu einem kartesischen, ebenen Koordinatensystem, dessen Koordinaten s und t den Pixelkoordinaten des Bildschirms entsprechen. Allerdings liegt der Ursprung dieses Systems in der Bildschirmmitte.

Das Funktionsprinzip der Kamera nennt sich Zentralprojektion ([2]). Dabei ist das Bild P' eines Punktes P im Raum der Schnittpunkt der durch P und Q gehenden Geraden mit der Projektionsebene. Man kann nun entweder Punkte im Raum auf die Bildebene projizieren oder umgekehrt vom Kamerastandpunkt aus den Raum abtasten.

Bild 2. Die Kamera besitzt ein Zoom-Objektiv, bei dem sich der horizontale und der vertikale Öffnungswinkel getrennt festlegen lassen.



Die erste Methode ist für schwebende Christbaumkugeln ungeeignet, sie findet mehr bei der Darstellung von Drahtmodellen, wie zum Beispiel den Kanten eines Würfels Verwendung. Dabei wird die angenehme Eigenschaft der Zentralprojektion ausgenutzt, daß sie Geraden wieder auf Geraden abbildet. Für das Drahtmodell eines Würfels reicht es daher aus, nur seine Eckpunkte auf die Bildebene zu projizieren und sie dort zu verbinden. Diese Methode wird in [3, 4, 5] ausführlich beschrieben. Uns bleibt nur die zweite.

Im Programm wird die Bildebene wie bei einer Fernsehkamera zeilenweise abgetastet und dabei jedem Bildpunkt (s,t) ein Sehstrahlvektor

$$\vec{z} = \vec{c} + s \cdot \vec{a} + t \cdot \vec{b} \qquad (2)$$

zugeordnet. Der wird dann von Q aus auf Reisen geschickt, bis er auf etwas trifft oder in der Unendlichkeit verschwindet.

Da das Programm nur Q, $\vec{c}$, αh und αv eingegeben bekommt, muß es $\vec{a}$ und $\vec{b}$ noch ausrechnen. Dazu bestimmt es erst zwei Vektoren $\vec{a}'$ und $\vec{b}'$, die auf $\vec{c}$ senkrecht stehen, und korrigiert anschließend deren Länge. $\vec{a}'$ ist die nach der Formel

$$\vec{v} = \begin{pmatrix} v_1 \cos\alpha - v_2 \sin\alpha \\ v_1 \sin\alpha - v_2 \cos\alpha \end{pmatrix} \qquad (3)$$

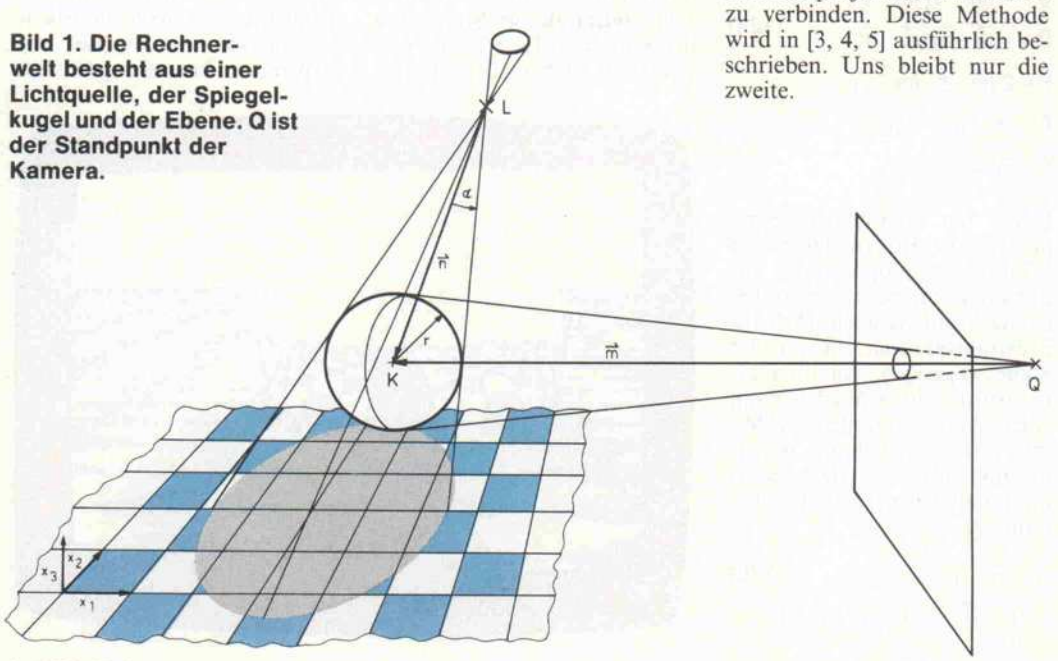
um $\alpha = -90°$ gedrehte, in der x1-x2-Ebene liegende Komponente von $\vec{c}$:

$$\vec{a}' = \begin{pmatrix} c_2 \\ -c_1 \\ 0 \end{pmatrix} \qquad (4)$$

Das Vektorprodukt liefert den auf $\vec{a}$ und $\vec{c}$ senkrecht stehenden Vektor $\vec{b}$:

$$\vec{b}' = \vec{a}' \times \vec{c} = \begin{pmatrix} -c_1 \cdot c_3 \\ -c_2 \cdot c_3 \\ c_2^2 + c_1^2 \end{pmatrix} \qquad (5)$$

Bild 1. Die Rechnerwelt besteht aus einer Lichtquelle, der Spiegelkugel und der Ebene. Q ist der Standpunkt der Kamera.



Da haben wir auch schon den Haken der Kamera: $\vec{c}$ darf nie parallel zur $\vec{x3}$-Achse sein, denn dann verschwindet mit $\vec{a'}$ und $\vec{b'}$ die Projektionsebene!

Nun werden $\vec{a'}$ und $\vec{b'}$ je nach eingegebenem Öffnungswinkel und Bildmaßen längenkorrigiert. Aus Bild 2 liest man ab:

$$|\vec{c}| \tan \alpha_H = sm \cdot |\vec{a}|$$
$$|\vec{c}| \tan \alpha_V = tm \cdot |\vec{b}| \qquad (6)$$

Nach diesen Gleichungen werden nun $\vec{a'}$ und $\vec{b'}$ auf die Längen |a| und |b| korrigiert:

$$\vec{a} = \frac{|\vec{c}|}{sm} \tan \alpha_H \cdot \frac{1}{|\vec{a'}|} \cdot \vec{a'} =$$
$$\sqrt{1 + \frac{c_3^2}{b'^2_3}} \cdot \frac{\tan \alpha_H}{sm} \cdot \vec{a'} \qquad (7)$$

$$\vec{b} = \frac{|\vec{c}|}{tm} \tan \alpha_V \cdot \frac{1}{|\vec{b'}|} \cdot \vec{b'} =$$
$$\frac{1}{\sqrt{b'^2_3}} \cdot \frac{\tan \alpha_V}{tm} \cdot \vec{b'} \qquad (8)$$

Nach diesen rechnerischen Vorbereitungen ist die Kamera schußfertig. Im Programm stehen die entsprechenden Berechnungen in den Zeilen 1290 bis 1310.

Die Projektionsebene darf die zu betrachtenden Dinge ruhig durchdringen, sie kann auch in Blickrichtung hinter ihnen liegen. Der Punkt Q spielt eine große Rolle für das, was die Kamera erfassen kann. Man sollte ihn nicht unter die Ebene oder in die Kugel verlegen.

Abtasten

Wie schon erwähnt, tastet die Kamera die Welt zeilenweise ab. Die Schleife dazu beginnt in Zeile 800. Jeder Sehstrahlvektor $\vec{z}$ wird so lange um einen positiven Faktor j verlängert, bis er irgendwo anstößt. Dabei kann er entweder die Ebene beziehungsweise den Schatten treffen oder am Himmel verschwinden oder zuvor noch an der Kugel reflektiert werden. Bevor das Programm den Sehstrahl losschickt, überprüft es, welcher dieser Fälle vorliegt. Dies spart Rechenzeit.

Zuerst wird geprüft, ob in der zu berechnenden Zeile die Kugel zu sehen ist. Dazu vergesse man kurz die Zeilen und stelle sich $\vec{z}$ als völlig frei beweglich vor. Damit $\vec{z}$ – entsprechend verlängert – die Kugeloberfläche trifft, muß die Gleichung

$$(\vec{m} - j \cdot \vec{z})^2 = \vec{r}^2 \qquad (9)$$

erfüllt sein. Die Lösungen für den vorderen und den hinteren Treffpunkt sind:

$$j_{1/2} = \frac{1}{\vec{z}^2} (\vec{m} \cdot \vec{z} \pm \sqrt{DI}) \qquad (10)$$

$$DI = (\vec{m} \cdot \vec{z}) - \vec{z}^2 (\vec{m}^2 - \vec{r}^2) \qquad (11)$$

DI muß natürlich größer als Null sein, damit es zwei Treffpunkte gibt. Eine Gleichung für die Kugelrandkoordinaten erhält man, indem man in (11) $\vec{z}$ durch $s\vec{a} + t\vec{b} + \vec{c}$ ersetzt und DI = 0 setzt. Gleichung 10 hat dadurch nur noch eine Lösung, die Sehstrahlvektoren tangieren die Kugel nur noch; sie bilden einen Kegel, der die Bildebene schneidet.

Man lernt nie aus: perspektivisch betrachtete Kugeln sind selten kugelrund. Kegelschnitte ergeben nämlich meistens Ellipsen und Hyperbeln. Der auf die Bildebene projizierte Kugelrand ist nur dann ein Kreis, wenn die Kugel genau in der Bildmitte sitzt.

Durch fleißiges Ausmultiplizieren erhält man nun:

$$As^2 + Bt^2 - 2Cst - 2Ds + Et + F = 0$$

$$A = (\vec{m} \cdot \vec{a})^2 - Y\vec{a}^2,$$
$$B = (\vec{m} \cdot \vec{b})^2 - Y\vec{b}^2,$$
$$C = -(\vec{m} \cdot \vec{a})(\vec{m} \cdot \vec{b}),$$
$$D = -(\vec{m} \cdot \vec{a})(\vec{m} \cdot \vec{c}), \qquad (12a)$$
$$E = 2(\vec{m} \cdot \vec{b})(\vec{m} \cdot \vec{c}),$$
$$F = (\vec{m} \cdot \vec{c}) - Y\vec{c}^2,$$
$$Y = \vec{m}^2 - \vec{r}^2$$

Leider hat dieses Gleichungsmonster den Haken, daß es den Schnitt eines Doppelkegels mit der Bildebene beschreibt. Gleichung 9 gilt nämlich auch für Sehstrahlvektoren, die von der Kugel wegzeigen, womit j negativ würde. Sie schließen dann einen Winkel von mehr als 90° mit m ein, was sich am Skalarprodukt ablesen läßt. Es ist dann nämlich negativ. Die Bedingung

$$\vec{m} \cdot \vec{z} > 0 \text{ bzw.} \qquad (12b)$$
$$s \cdot \vec{m} \cdot \vec{a} + t \cdot \vec{m} \cdot \vec{b} + \vec{m} \cdot \vec{c} > 0$$

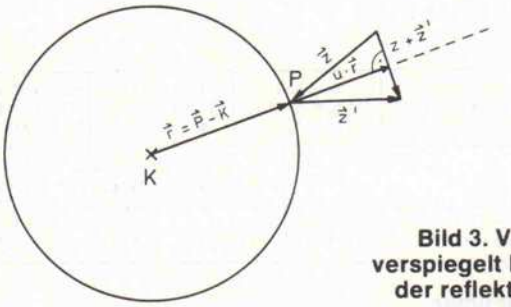


Bild 3. Vektorrechnung verspiegelt Kugeln — $\vec{z'}$ ist der reflektierte Vektor $\vec{z}$.

nagelt die Gleichung (12a) auf den richtigen Kegelteil fest. Dies alles steckt im Unterprogramm ab Zeile 410. Es berechnet nach der Lösungsformel für quadratische Gleichungen aus (12a) die Werte s1 und s2 – wenn es sie gibt – für die gerade behandelte Zeile t. Existiert keine Lösung für die Gleichung (12a), setzt es die Variable FO auf wahr (≙ -1), so daß das Hauptprogramm die Behandlung der Kugel überspringen kann.

Spiegelung

Angenommen, FO ist 'falsch' (≙ 0). Das Programm behandelt dann in einer extra Schleife die Kugel (Zeilen 840 bis 920). Dazu wird zuerst für jeden Zeilenpunkt innerhalb s1 und s2 der Vektor $\vec{z}$ berechnet. Da ja nun sicher ist, daß seine Verlängerung die Kugel trifft, kann er bedenkenlos in Gleichung (10) eingesetzt werden. Als Streckfaktor wird j2 verwendet. Er ist kleiner als j1, somit gibt der Ortsvektor $\vec{p} = \vec{q} + j2\,\vec{z}$ den ersten Treffpunkt des Strahls mit der Kugel an. Hier wird $\vec{z}$ nun reflektiert. Dabei hält er sich genau an das Reflexionsgesetz der Strahlenoptik, wonach das Einfallslot, der einfallende und der reflektierte Strahl in einer Ebene liegen und Einfallswinkel gleich Ausfallswinkel ist.

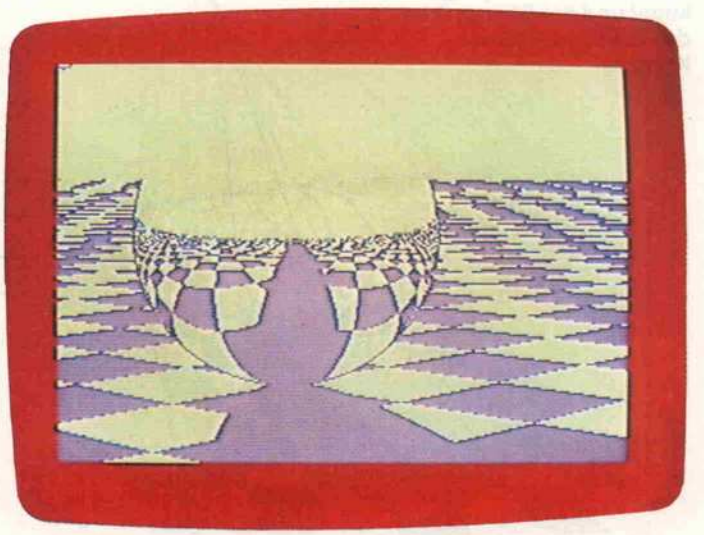
Das Lot im Punkt einer Kugeloberfläche läßt sich sehr einfach bestimmen: Es geht immer durch den Kugelmittelpunkt (siehe Bild 3). Der reflektierte Vektor $\vec{z'}$ soll die gleiche Länge wie $\vec{z}$ haben, so daß $\vec{z}$, $\vec{z'}$ und $\vec{z} + \vec{z'}$ ein gleichschenkliges Dreieck bilden, mit dem Lotvektor $u \cdot \vec{r}$ als Höhe. Aus der Zeichnung kann man erkennen:

$$\vec{z} + \vec{z'} = 2(\vec{z} + u \cdot \vec{r}) \text{ und}$$
$$(\vec{z} + \vec{z'}) \cdot \vec{r} = 0$$

Beides zusammen ergibt für den reflektierten Sehvektor die Gleichung

$$\vec{z'} = \vec{z} - 2 \frac{\vec{z} \cdot \vec{r}}{\vec{r}^2} \cdot \vec{r} \qquad (13)$$

Nach ihr wird nun der neue Sehvektor berechnet, mit P, statt bisher Q, als Anfangspunkt. Er kann nun nur noch die Ebene treffen oder am Himmel verschwinden. Letzteres geht nur,



wenn er nicht nach unten zeigt, das heißt $z\vec{3} \geqq 0$ ist. Zeile 880 überprüft das.

Sollte $\vec{z}$ aber doch die Ebene vorziehen, bekommt P die neuen Trefferkoordinaten:

$$P := \begin{pmatrix} P_1 + jz_1' \\ P_2 + jz_2' \\ 0 \end{pmatrix} \text{ mit } j = -\frac{P_3}{z_3'},$$

Schattenformeln

Jetzt wird es aufwendig. Woher weiß der Computer, ob er schwarz sieht, also P im Schatten liegt? Auch hier handelt es sich um einen Kegelschnitt, der sich durch ähnliche Gleichungen wie (12a) und (12b) beschreiben läßt. Diese Gleichungen können auch auf ähnliche Weise hergeleitet werden, es geht aber auch anders.

Die die Kugel treffenden Lichtstrahlen bilden einen Doppelkegel, für dessen Öffnungswinkel α gilt:

$$\cos^2 \alpha = 1 - \frac{\vec{r}^2}{\vec{n}^2}$$

Für Punkte außerhalb des Schattenkegels kann man sagen:

$$\cos^2 \sphericalangle(\vec{n}, \vec{LP}) < \cos^2 \alpha$$

Beide Gleichungen lassen sich kombinieren, und der Kosinus läßt sich durch Skalarprodukte ersetzen:

$$\frac{[\vec{n} \cdot (\vec{P} - \vec{L})]^2}{\vec{n}^2 \cdot (\vec{P} - \vec{L})^2} < 1 - \frac{\vec{r}^2}{\vec{n}^2}$$

Mit etwas Zeit und Geduld kann man obige Beziehung in die Form

$$GP_1^2 + HP_2^2 + JP_1P_2 + KP_1 + LP_2 + M < 0 \qquad (14a)$$

bringen. Wenn diese Ungleichung erfüllt ist, liegt P nicht im Schatten. Bevor das Programm sie überprüft (Zeile 900), werden Punkte, die nur im falschen Teil des Doppelkegels liegen können, durch die Bedingung

$$(\vec{P} - \vec{L}) \cdot \vec{n} < 0 \Rightarrow \qquad (14b)$$

$$P_1n_1 + P_2n_2 < Z \text{ mit } Z = \vec{L} \cdot \vec{n}$$

schon aussortiert (Zeile 890).

Belichtete Punkte werden hier an das Unterprogramm ab Zeile 100 weitergegeben, das das Ebenenmuster enthält. Dazu später mehr. Andernfalls wird der Bildpunkt (s,t) auf schwarz gesetzt (Zeile 9910), und die Schleife geht wieder von vorn los.

Wenn die Kugelschleife durchlaufen ist, wird in den Zeilen 930 bis 970 der Kugelrand für die Bildzeile gezogen. Die Variablen SQ und SR beinhalten dazu die vorherigen Werte s1 und s2. Die Flags F1 und F2 werden vom Kugelrand-Unterprogramm auf 'falsch' gesetzt, wenn die Kugel das rechte beziehungsweise linke Zeilenende schneidet. Es wird dann kein Rand gezogen, damit man später auch mehrere Bildausschnitte zusammenkleben kann.

Blick auf die Ebene

Damit wäre das Kapitel 'Kugel' abgeschlossen. Ab Zeile 990 widmet sich der Computer der Ebene beziehungsweise dem Schatten, wenn sie direkt vom Sehstrahl getroffen werden. In Zeile 990 prüft er, ob $\vec{z}$ überhaupt in Richtung Ebene zeigt. Wenn nicht, wird die nächste Bildzeile in Angriff genommen.

Wo trifft der Sehstrahl die x1-x2-Ebene? An der Stelle $P = Q + j\vec{z}$, an der die p3-Komponente Null ist, also wenn gilt:

$$q_3 + j(t \cdot b_3 + c_3) = 0$$

In die erste Gleichung eingesetzt, ergibt das für P:

$$P_1 = CC \cdot s + CD$$
$$P_2 = CE \cdot s + CF \qquad (15)$$

Die Konstanten CC bis CF gelten nur für eine Bildzeile t, das Programm berechnet sie in Zeile 1000 und 1010.

Nun läßt sich wieder einige Rechenzeit sparen, wenn der Computer schon weiß, wo in der Zeile der Schatten liegt, bevor er mit Sehvektoren um sich wirft. Da kommt uns eine schöne Eigenschaft der Zentralprojektion zu Hilfe: Sie bildet Kegelschnitte wieder auf Kegelschnitte ab. Wenn man in (15) CC bis CF ausschreibt und das in (14) einsetzt, bekommt man nach einigem Umformen

$$Vs^2 + Qt^2 - 2Pst - 2Qs + Rt + W = 0 \qquad (16a)$$

als Gleichung für den Schattenrand. Mit

$$Vs + Wt + W < 0 \qquad (16b)$$

wird wieder der falsche Kegelteil aussortiert. Die monströsen Komponenten berechnet das Programm von 1350 bis 1520. Ein Unterprogramm ab Zeile 560 löst und überprüft die Gleichung ähnlich wie (12) und gibt entweder in S3 und S4 die Randpunkte des Schattens an oder setzt F5 auf wahr, wenn keiner zu sehen ist.

Es wird in Zeile 1020 aufgerufen. Anschließend untersucht der Rechner die verschiedenen Fälle, ob und wie die Kugel den Schatten verdeckt und wo in der Zeile die beleuchtete Ebene sichtbar ist. An den schattigen Stellen zieht er eine Linie. Den Rest, der auch von der Kugel nicht beansprucht wird, übergibt er dem Unterprogramm ab Zeile 400. Es berechnet zwischen den Punkten SO und SP die Treffpunkte des Strahls auf der Ebene nach (15) und übergibt sie an das Unterprogramm ab Zeile 100, das dann nach der Formel für das Ebenenmuster die Bildpunkte (s,t) färbt.

Die Hauptschleife wäre damit einmal durchlaufen. Wenn sie abgearbeitet ist, endet das Programm in Zeile 1140. Hier läßt sich eine Hardcopy- oder Save-Routine einbauen.

Die Formel im Listing ergibt ein Schachbrettmuster. Wenn die ganzzahligen Anteile der Koordinaten p1 und p2 beide gerade oder beide ungerade sind, wird der Punkt gesetzt, ansonsten nicht. Tabelle 2 enthält noch drei andere Muster-Unterprogramme, die ab Zeile 100 eingetippt werden müssen; was dabei herauskommt, ist eine Überraschung.

```
100 IF P1-INT(P1) < P2-INT(P2)-0.3 THEN PLOT S-SA, TT, 1 : RETURN
110 RETURN
```

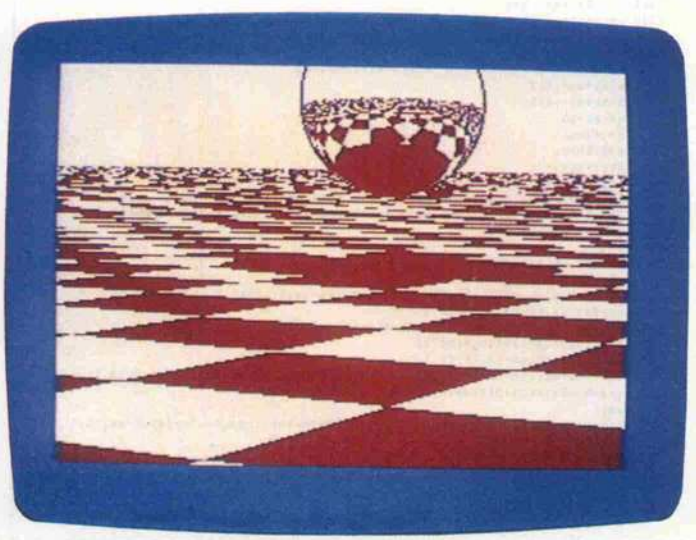
```
100 IF P1-INT(P1) < 0.3  OR P2-INT(P2) < 0.3 THEN PLOT S-SA, TT, 1 :
    RETURN
110 RETURN
```

```
100 CA=SQR(P1*P1+P2*P2) :
    IF CA-INT(CA) < 0.4 THEN PLOT S-SA, TT, 1 : RETURN
110 RETURN
```

In Tabelle 2 sind die Programmzeilen für weitere Ebenenmuster aufgeführt.

Schnelle Skizzen

Nun noch kurz zur Skizze. Die Zeilen 1660 bis 1780 sind für sie verantwortlich. In 1670 und 1680 wird der Rahmen gezogen. Die Zeilen 1690 bis 1710 malen den Horizont, falls sichtbar. In den folgenden zwei Schleifen wird das Bild wieder zeilenweise abgetastet. Die erste Schleife behandelt Punkte unterhalb des Horizonts, also die Ebene. Die entsprechenden Werte t für die Zeilen werden dem Kugel- beziehungsweise Schattenrand-Unterprogramm übergeben und, falls vorhanden, werden Randpunkte gesetzt. Die zweite



Schleife, für den Himmel, behandelt nur noch den Kugelrand, um Zeit zu sparen.

Damit wären die Theorie und der Aufbau des Programms grob umrissen. Es sollte keine vollständige Beschreibung sämtlicher Abläufe gegeben werden, weshalb sicherlich noch viele Detail-Fragen offen sind. Der Sinn dieser längeren Abhandlung ist vielmehr, zu demonstrieren, welch komplexe Algorithmen auf Heimcomputern programmiert werden können und zu welchen Resultaten sie führen können. Natürlich sollten auch Denkanstöße zu eigenen Arbeiten gegeben werden. Zum Beispiel könnten auch Buchstaben oder Schriftzüge auf die Ebene gemalt werden, die sich dann in der Kugel spiegeln. Oder formen Sie Figuren und lassen Sie sie durch den Raum segeln . . . Hier setzt leider die Rechenzeit und die begrenzte Auflösung der Phantasie Grenzen. Das beschriebene Programm benötigt auf einem C64 drei bis vier Stunden.

Wer noch mehr wissen möchte, vertiefe sich in folgende Literatur:

Grundlagen:

[1] Winkler, Barth: Analytische Geometrie

[2] Stärk, R.: Darstellende Geometrie, Schöningh, 1978

und andere Schulmathematik-Lehrbücher.

Computergrafik:

[3] Newman, S.: Principles of Interactive Computer Graphics, McGraw-Hill, 1979

[4] Giloj, W.: Interactive Computer Graphics, Prentice-Hall, 1978

beide sind teuer, aber umfassend, für Profis!

[5] Krätzig, Th.: 3D-Grafik, Happy Computer 6/85, S. 31-40

[6] Oden, P.: Grafik-Tuning. Schneller Bildaufbau mit 6502-Prozessoren am Beispiel des Apple II, c't-Special Nr.1 oder c't 6/84-10/84

In dieser Version läuft das Spiegel-Grafik-Programm unter Simon's BASIC auf einem C 64.

```
10 goto1150
15 rem ** z. 100-399 :  formel fuer das muster **
100 if:int(p1/2)*2-int(p1)=int(p2/2)*2-int(p2)thenplots-sa,tt,1:return
110 return
394 :
400 fors=sotosp:p1=s*cc+cd:p2=s*ce+cf:gosub100:next:return
404 :
405 rem ** kugelrand **
410 ca=d+c*t:di=ca*ca-a*(t*t+b+t*e+f):if di<0then:f0=-1:return
420 cb=sqr(di)*sgn(a):s1=(ca-cb)/a:s2=(ca+cb)/a:f1=s1*ma+t*mb+mc>0
430 f2=s2*ma+t*mb+mc)0:s1=int(s1+.5):s2=int(s2+.5):iff1andf2then520
440 iff1then490
450 ifnotf2then:f0=-1:return
460 if s2>sbthenf0=-1:return
470 if s2<sathens1=sa:s2=sb:f1=0:f2=0:f0=0:return
480 s1=s2:s2=sb:if1=-1:f2=0:f0=0:return
490 if s1<sathenf0=-1:return
500 if s1>sbthens1=sa:s2=sb:f2=0:f1=0:f0=0:return
510 s2=s1:s1=sa:f2=-1:f1=0:f0=0:return
520 if s1>sbors2<sathenf0=-1:return
530 if s1<sathens1=sa:f1=0
540 if s2>sbthens2=sb:f2=0
550 f0=0:return
554 :
555 rem ** schattenrand **
560 ca=q+t*p:di=ca*ca-n*(t*t+o+t*r+u):if di<0then:f5=-1:return
570 cb=sqr(di)*sgn(n):s3=(ca-cb)/n:s4=(ca+cb)/n:if1=s3+v+t*w+x<0:f2=s4+v+t*w+x<0
580 s3=int(s3+.5):s4=int(s4+.5):iff1andf2then680
590 iff1then650
600 ifnotf2then:f5=-1:return
620 if s4>sbthenf5=-1:return
630 if s4<sathens3=sa:s4=sb:f5=0:return
640 s3=s4:s3=sb:f5=0:return
650 if s3<sathenf5=-1:return
660 if s3>sbthens3=sa:s4=sb:f5=0:return
670 s4=s3:s3=sa:f5=0:return
680 if s3>sbors4<sathenf5=-1:return
690 if s3<sathens3=sa
700 if s4>sbthens4=sb
710 f5=0:return
715 :
720 if s3>sathenso=sa:sp=s3-1:gosub400:return
730 return
740 if s1>sathenso=sa:sp=s1-1:gosub400:return
750 return
760 if s4<sbthenso=s4+1:sp=sb:gosub400:return
770 return
780 if s2<sbthenso=s2+1:sp=sb:gosub400:return
790 return
794 :
795 rem ** hauptschleife **
800 t=ta-1:gosub410:f4=notf0:f3=f0:hires 1,0
810 fort=tatotb:itt=tb-t:sq=s1:sr=s2:gosub410:if f0then980
820 f4=-1:if f3then lines1-sa,tt,s2-sa,tt,1:f3=0:goto990
830 if s2-s1<2then930
831 :
835 rem ** das kugelinnere **
840 fors=s1+1tos2-1:z1=s*a1+t*b1+c1:z2=s*a2+t*b2+c2:z3=t*b3+c3
850 ca=z1*z1+z2*z2+z3*z3:cb=m1*z1+m2*z2+m3*z3:j=(cb-sqr(cb*cb-ca*y))/ca
860 p1=j*z1+q1:p2=j*z2+q2:p3=j*z3+q3:r1=p1-k1:r2=p2-k2:r3=p3-k3
870 ca=2*(z1*r1+z2*r2+z3*r3)/rr:z1=z1-ca*r1:z2=z2-ca*r2:z3=z3-ca*r3
880 if z3>=0then920
890 j=-p3/z3:p1=p1+j*z1:p2=p2+j*z2:if p1*n1+p2*n2<zthengosub100:goto920
900 if p1*p1+g*p2*p2+h*p1*p2+i*p1+k*p2+l+m<0thengosub100:goto920
910 plots-sa,tt,1
920 next
921 :
925 rem ** kugelrand **
930 if sq<>s1then line sq+sgn(s1-sq)-sa,tt,s1-sa,tt,1:goto950
940 if f1then plots1-sa,tt,1
950 if sr<>s2then line sr+sgn(s2-sr)-sa,tt,s2-sa,tt,1:goto990
960 if f2then plots2-sa,tt,1:goto990
970 goto990
975 :
980 if f4then linesq-sa,tt,sr-sa,tt,1:f4=0
984 :
985 rem ** die ebene, direkt gesehen **
990 if t>=-c3/b3thennext:goto1130
995 rem ** die ebene, direkt gesehen **
1000 ca=t*b3+c3:cc=-q3*a1/ca:cd=(q1-q3*(t*b1+c1)/ca
1010 ce=-q3*a2/ca:cf=(q2-q3*(t*b2+c2)/ca)
1020 gosub560:if f0and f5thenso=sa:sp=sb:gosub400:goto1120
1030 if f0thengosub720:gosub760:goto1110
1040 if f5thengosub740:gosub780:goto1120
1050 if s4<s1-1thengosub720:so=s4+1:sp=s1-1:gosub400:gosub780:goto1110
1060 if s3>s2+1thengosub740:so=s2+1:sp=s3-1:gosub400:gosub760:goto1110
1070 if s1>s3thengosub720:lines3-sa,tt,s1-sa,tt,1:goto1090
1080 gosub740
1090 if s4>s2then lines2-sa,tt,s4-sa,tt,1:gosub760:goto1120
1100 gosub780:goto1120
1110 lines3-sa,tt,s4-sa,tt,1
1120 next
1125 :
1126 poke198,0
1127 getg$:if g$=""then1127
1130 rem ** fertig **
1140 end
1141 :
1142 :
1145 rem ** programmstart
1146 rem    eingabe, berechnung d. parameter und vektoren **
1150 s=1:ca=1:cb=1:t=1:z1=1:z2=1:z3=1:p1=1:p2=1:p3=1:j=1:r1=1:r2=1:r3=1:a1=1
1160 a2=1:b1=1:b2=1:b3=1:c1=1:c2=1:c3=1:k1=1:k2=1:k3=1:m1=1:m2=1:m3=1:q1=1:q2=1
1170 q3=1:rr=1:n1=1:n2=1:z=1:y=1:g=1:h=1:i=1:l=1:m=1:rr=1
1180 cc=1:cd=1:ce=1:cf=1:f1=1:f2=1:sa=1:sb=1
1190 di=1:f0=1:f5=1:so=1:sp=1:s1=1:s2=1:s3=1:s4=1:sq=1:sr=1:f3=1:f4=1:v=1:w=1
1200 x=1:ma=1:mb=1:mc=1:a=1:b=1:c=1:d=1:e=1:f=1:q=1:p=1:n=1:o=1:r=1:u=1
1210 print"die kugel:":input"koordinaten des mittelpunkts ";k1,k2,k3
1220 input"radius ";rr:rr=rr*rr
1230 print:input"koordinaten der lampe ";l1,l2,l3
1240 input"koordinaten der kamera ";q1,q2,q3
1250 input"ihr blickvektor ";c1,c2,c3
1260 print:input"oeffnungswinkel hor/ver ";ca,cb
1270 input"koordinaten der ecke r. o. des gesamtbildes ";cc,cd
1280 p=3.1415926535
1290 ca=ca/180*p:cb=cb/180*p:a1=c2:a2=-c1:b1=-c1*c3:b2=-c2*c3:b3=c2*c2+c1*c1
1300 ce=sqr(1+c3*c3/b3)/cc*tan(ca):a1=ce*a1:a2=ce*a2:ce=1/sqr(b3)/cd*tan(cb)
1310 b1=b1*ce:b2=b2*ce:b3=b3*ce
1320 n1=k1-l1:n2=k2-l2:n3=k3-l3:z=n1+l1+n2*l2+n3*l3:ca=n1*n1+n2*n2+n3*n3-rr
1330 g=n1*n1-ca:h=n2*n2-ca:i=2*n1*n2:k=2*l1*ca-2*z*n1:l=2*l2*ca-2*z*n2
1340 m=z*z-ca*(l1*l1+l2*l2+l3*l3)
1350 ca=-a1*q3:cb=b3*q1-b1*q3:cc=c3*q1-c1*q3:cd=-a2*q3:ce=b3*q2-b2*q3
1360 cf=c3*q2-c2*q3
1370 n=g*ca*ca  +h*cd*cd  +i*ca*cd
1380 o=g*cb*cb  +h*ce*ce  +i*cb*ce          +k*cb*b3
1390 p=g*2*ca*cb+h*2*cd*ce+i*(ca*ce+cb*cd)+k*ca*b3
1400 q=g*2*ca*cc+h*2*cd*cf+i*(ca*cf+cc*cd)+k*ca*c3
1410 r=g*2*cb*cc+h*2*ce*cf+i*(cb*cf+cc*ce)+k*(cb*c3+cc*b3)
1420 u=g*cc*cc  +h*cf*cf  +i*cc*cf          +k*cc*c3
1430 o=o+1*ce*b3          +m*b3*b3
1440 p=p+1*cd*b3
1450 q=q+1*cd*c3
1460 r=r+1*(ce*c3+cf*b3)+m*b3*c3*2
1470 u=u+1*cf*c3          +m*c3*c3
1480 p=-.5*p:q=-.5*q
1490 v=ca*n1*cd*n2:w=cb*n1*ce*n2-b3*z:x=cc*n1*cf*n2-c3*z
1500 a1*k1-q1:m2=k2-q2:m3=k3-q3:y=a1*m1+m2*m2+m3*m3-rr
1510 ca=a1*a1+a2*a2:cb=b1*b1+b2*b2+b3*b3:cc=c1*c1+c2*c2+c3*c3:ma=m1*a1+m2*a2
1520 mb=m1*b1+m2*b2+m3*b3:mc=m1*c1+m2*c2+m3*c3
1530 a=ma*ma-y*ca
1540 b=mb*mb-y*cb
1550 c=-ma*mb
1560 d=-ma*mc
1570 e=2*mb*mc
1580 f=mc*mc-y*cc
1590 input"koordinaten der ecke li. u. des ausschnitts ";sa,ta
1600 input"groesse des ausschnitts ";sb,tb:sb=sb+sa:tb=tb+ta
1610 input"skizze (s) / komplette zeichnung (z)  ";a$:if a$="z"then800
1620 if a$<>"s"then1640
1630 :
1640 rem ** skizze **
1650 hires1,0
1660 line0,0,0,tb-ta,1:linesb-sa,0,sb-sa,tb-ta,1:line0,0,sb-sa,0,1
1670 linesb-sa,tb-ta,0,tb-ta,1
1680 cc=int(-c3/b3+.5):if cc>=tbthencc=tb:goto1720
1690 if cc<=tathencc=ta:goto1750
1700 line0,tb-cc,sb-sa,tb-cc,1
1710 fort=tatocc:itt=tb-t:gosub410:if notf0then plots1-sa,tt,1:plots2-sa,tt,1
1720 gosub560:if notf5then plots3-sa,tt,1:plots4-sa,tt,1
1730 next
1740 fort=cctotb:itt=tb-t:gosub410:if notf0then plots1-sa,tt,1:plots2-sa,tt,1
1750 next
1760 geta$:if a$<>"w"then1760
1770 cset0:goto1620

ready.
```

mp//c-Datentechnik

mp//c 703

ASCII-codierte Tastatur mit deutscher Tastenbelegung

Ultraflache Tastatur anschlußfertig für APPLE und kompatible Computer. Ergonomische Formgebung und eine Höhe der 3. Tastenreihe von <30 mm garantieren Bediensicherheit und leichte Handhabung.

- ★ 7-bit ASCII-Code nach DIN 66003
- ★ Tastencodes und Strings im EPROM änderbar
- ★ Tastenverriegelung: n-key rollover oder 2-key rollover über DIL-Schalter einstellbar
- ★ ALPHA-LOCK und SHIFT-LOCK mit LED-Anzeige
- ★ RESET-Funktion über Cntrl-BREAK
- ★ 19 Funktionstasten, Cursortasten, Tab- und Delete-Tasten können in drei Ebenen mit max. 6 Zeichen belegt werden.
- ★ Betriebsarten: unshift, shift, control, shiftlock und alphalock
- ★ Tasten (Marke MARQUARDT) mit Goldkontakten, Druckpunkt und 100 % abriebfesten Kappen
- ★ Autorepeat mit 0,6 bis 0,7 sec
- ★ Serienmäßig belegte Funktions- und Cursortasten mit APPLESOFT-, 6502-Monitor- und Wordstar-Befehlen
- ★ Lieferumfang: Tastatur, Gehäuse u. Kabel fertig montiert und getestet inkl. Handbuch
- ★ Preis **DM 488,00 inkl. MwSt.**

Die Tastatur ist sowohl mit einer parallelen und einer seriellen Schnittstelle bestückt und somit auch an jedes andere Rechnersystem anschließbar. Für ausführliche Information bitte Prospekt anfordern.

Besuchen Sie unsere neuen Ausstellungsräume Heerstr. 392!

mp//c-Datentechnik
Dipl.-Ing. Jürgen Bornemann
Heerstr. 392 · Postfach 42 48
5014 Kerpen-Brüggen
Tel. 0 22 37/6 10 01

Programmer's Support
Die Premiere: FX

FX: CP/M Plus
File Executive Programm

- wesentliche Arbeitserleichterung mit Dateien
- Full-Screen-Modus
- zusätzliche FX-Befehle
- Dateinamen als Variable
- Multiple-Statement-Kommandos
- eigenes Kommandogedächtnis
- Unterstützung von Funktionstasten

DM **89,-** Informationen kostenlos!

Die Reihe »Programmer's Support« wird in loser Folge fortlaufend ergänzt. Alle Module dieser Reihe kosten DM 89,- incl. MWSt. Fragen Sie nach den Neuesten!

Microprocessor GmbH
4400 Münster
Nottulner Landweg 104

SYSTEC

Postfach 410126
Tel. 02534/809-0
Telex 891551sysd

FACHVERSAND für DFÜ

Serie AK 2000: umschaltbare Akustikkoppler 300-1200 Baud

Typ SH: Commercial
1200 Baud HDX, 300 FDX

Typ S: BTX/DFÜ
BTX: 75/1200 SDX
1200/75 SDX
300 FDX

498,-*
Kompl. m. NT inkl. MwSt.

AK 2000 P
Typ P: Universal
300 Baud FDX
1200/75 SDX
600 + 1200 HDX
BTX: 75/1200 SDX

Jetzt auch bei Ihrem Fachhändler!
* unverb. Preisempfehlungen

Kompl. m. NT, inkl. MwSt. **1117,-***
DFÜ und BTX-Zubehör für viele Rechner lieferbar

gvm Jochen Gerhardt & Bettina van Megern GbR
Höhenstr. 74b, 4000 Düsseldorf 1, Telefon 02 11-77 65 77

APPLE-COMPATIBLE COMPUTER

- mit **6502 + Z80 + 64K RAM + 12K ROM on board**, d. h. 100 % Apple-kompatibel und CP/M-fähig mit 2 Zeichensätzen (deutsch + ASCII) über Schalter selektierbar
- neues Mehrzweckgehäuse mit Schaltnetzteil
- 2 DISTAR-Slimline-Laufwerke mit je 163 KByte
- eingebauter Disk-Controller
- 6 freie SLOTs
- Monacor **22 MHz — Monitor** grün oder bernstein entspiegelt 'IBM-Design'
- acs-Tastatur wie Abb. programmierbar 95 Tasten mit 5 Betriebsebenen

komplett inkl. MwSt. **DM 2 420,—**

Rechner wie oben jedoch ohne Monitor, Laufwerke und Controller **DM 930,—**

PC 64z

Rechner im 'Apple-Look'
- mit **6502 + Z80 + 64K RAM + 12K ROM**
- Ziffernblock mit erweiterten Editierfunktionen
- BASIC- u. CP/M-Befehle auf 3. Tastenebene
- 10 Tasten frei programmierbar
- 400seitiges Handbuch in Deutsch

DM 810,— inkl. Mehrwertsteuer

TEAC FD-55 F
Laufwerk 80 Track ds **DM 449,—**

Fordern Sie unsere Apple-Zubehörliste gegen DM 2.— in Briefmarken an!

ELEKTRONIK-VERTRIEB KÖLLER
COMPUTER UND ZUBEHÖR
Lothe - Miesetalstraße 4
4838 Schloder-Schwalenberg, Telefon (0 52 33) 75 50

GETAKTETE NETZGERÄTE

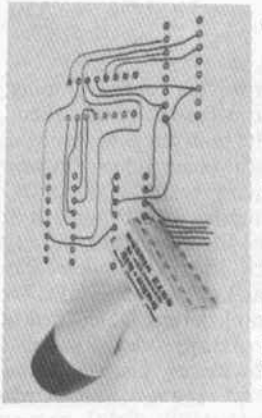
Egermeier ELEKTRONIK
Ursula Egermeier
Viatisstraße 122
8500 Nürnberg 30
Fernruf (09 11) 40 04 08
Vertrieb Entwicklung Stromversorgung

Geringe Erwärmung, hohe Ausgangsleistung geringe Abmessungen, hoher Wirkungsgrad bis 85% es stehen 3 Temperaturbereiche zur Verfügung C 0 bis 35°C, I -5 bis +50°C, M -25 bis +70°C. Die Systeme - CM sind sekundär getaktete vergossene Module (3-Pol) - CN sind sekundär getaktete 19"-Einschübe und W primär getaktete 19"-Einschübe. Weitere Systeme sind in Vorbereitung, Sonderausführung auf Anfrage. Bitte fordern Sie unsere Datenblätter an.

Zahlung: per NN
Preis incl. Mwst.

Typ	Leistg.	Eingangssp.	Ausgangssp.	Abmessung	C	I	Preis/St.
CM 25/05 C	15 W	9 35 VDC	5V/3A	54x45x27	4%	2%	DM 115,00
CM 25/12 C	25 W	14 35 VDC	12V/2A	54x45x27	4%	2%	DM 115,00
CM 30/05 C	25 W	9 35 VDC	5V/5A	54x45x27	4%	2%	DM 136,00
CM 30/12 C	30 W	14 35 VDC	12V/2,5A	54x45x27	4%	2%	DM 136,00
CN 074 C	60 W	220 VAC	5V/5A	Euroeinschub 16 TE 3 HE	4%	2%	DM 370,00
	70 W		+12V/2A -12V/0,3A				
W 061/05 C	60 W	220 VAC	5V/12A	Euroeinschub 10 TE 3 HE	4%	2%	DM 370,00
W 061/12 C	70 W	220 VAC	12V/6 A				DM 370,00

EGERMEIER ELEKTRONIK 8500 Nürnberg 30 Viatisstraße 132, Tel. 0911/400408



DIL-Entwurfsstempel
im Maßstab 1:1 2:1

14 Pin	10.90	12.80 DM
16 Pin	11.90	13.80 DM
20 Pin	13.50	16.40 DM
24 Pin	16.90	19.80 DM
28 Pin	19.50	22.40 DM
40 Pin	24.90	28.80 DM
1 Satz 14, 16, 24, 40 Pin.	55.-	66.- DM

Durchkontaktieren
ohne Spezialwerkzeug mit
versilberten Kupferhohlnieten
DM/1000 (Außendurchmesser)
1 mm 24.–, 1,2 mm 26.–, 1,5 mm 27.–, 1,8 mm 28.–
Rasterfolien, Kreppbänder, IC-Fassungen
Lieferung zzgl. Versandkosten per Nachnahme
Elmar Wienecke Dipl.-Ing.
Wasserstr. 18, 4973 Vlotho, (0 57 33) 58 01

PS COMPUTER VERTRIEB

GbR JÜRGEN POHLSCHEIDT
HENRI SIEBERTZ
Telefon 02 11/72 11 28
Ellerstr. 187
4000 Düsseldorf 1

Monats-Angebot

Harddisk-Erweiterung für IBM PC/XT, Commodore PC, Olivetti, Corona und PC-Kompatible.

Volle Hard- und Software-Kompatibilität, bestehend aus Harddisk, Controller und Kabel

20 MByte TANDON TM-262 (Slimline) ..... **2790,—**
Gehäuse mit Netzteil für externen Anschluß ..... **498,—**
Laufwerk TANDON TM-65-2LL, 360 KB ..... **395,—**
(geeignet auch für IBM AT)
TEAC-Laufwerke ..... auf Anfrage

Alle Preise verstehen sich inkl. 14 % MWSt. ab Düsseldorf.
Fordern Sie unsere aktuelle Preisliste an.
Händleranfragen erwünscht.

basys Bauelemente + Systeme GmbH

ELECTRONIC-VERTRIEB
Postfach 1529, D-8039 Puchheim
Tel. 089/801069, Telex 5213385 maus d

AMPEX-TERMINALS

A 210 – 14"
A 230 – 14"
A 219 – 14"
ANSI-KOMPATIBEL
VT 100 / VT 52 / VT 131-kompatibel*
A 220 – 14"
VT 220-kompatibel*

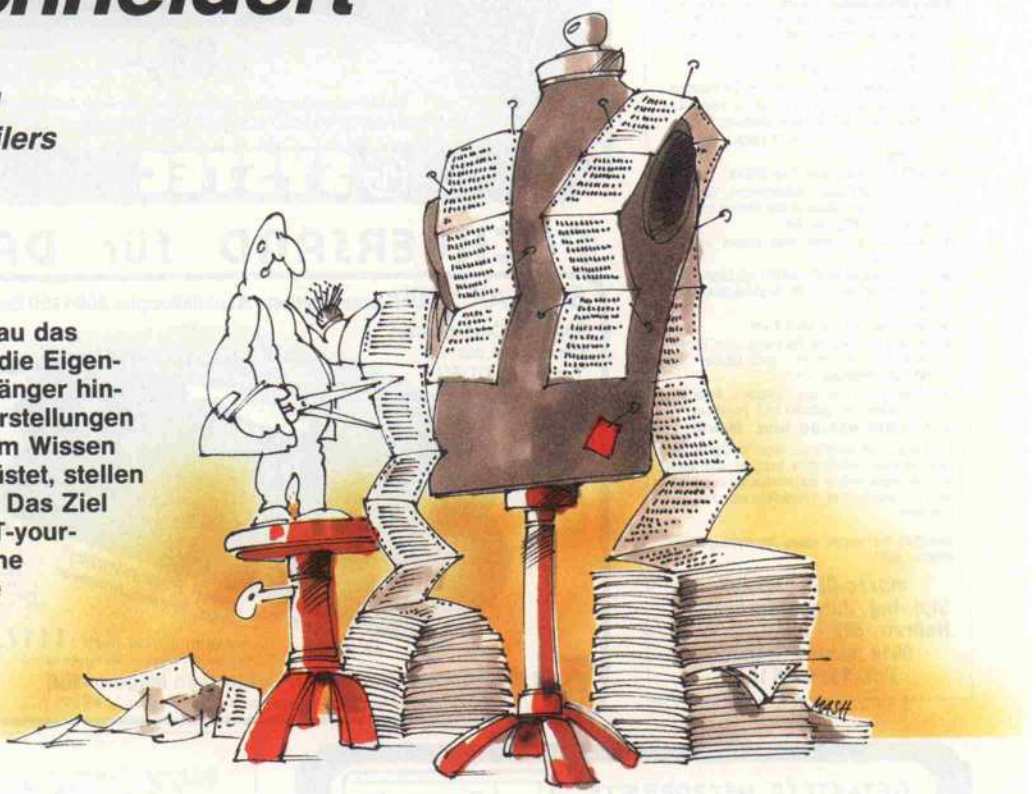
ERGONOMISCH
ANZEIGE:
AMBER oder GRÜN
SMOOTH-SCROLL
SENSATIONELLER PREIS

* VT 100 / VT 52 / VT 131 und VT 220 sind eingetragene Warenzeichen der Digital Equipment Corporation

Compiler selbstgeschneidert

Teil 1: Die Sprache DOIT und die Symboltabelle des Compilers

Helmut Richter



Diese neue Compiler-Serie ist genau das richtige Projekt für diejenigen, die die Eigenwilligkeiten ihres Compilers nicht länger hinnehmen, sondern lieber eigene Vorstellungen in die Tat umsetzen wollen. Mit dem Wissen der Serie 'Software-Baustelle' gerüstet, stellen wir uns diesmal der harten Praxis. Das Ziel ist ein praktisch einsetzbarer 'DOIT-yourself-Compiler' für die pascalähnliche Sprache DOIT, der Maschinencode für die Z80-CPU produziert. Die Serie wird nicht nur zeigen, wie der Compiler arbeitet, sondern auch, wie er sich an eigene Vorstellungen anpassen läßt.

Die Sprache, die der Selbstbau-Compiler übersetzt, trägt den verheißungsvollen Namen DOIT. Diese erste Folge wird natürlich zunächst einmal die Struktur und das Konzept dieser Sprache vorstellen. Außerdem beschäftigt sie sich ausführlich mit dem ersten Stückchen Compiler, ohne daß kein praktisch einsetzbarer Compiler auskommt: mit der Symboltabelle. Vorher wird bereits ein Überblick über die Aufgaben des Scanners und des Parsers gegeben. Die weiteren Folgen beschäftigen sich dann ausführlich mit Scanner und Parser sowie mit dem Code-Generator und möglichen Erweiterungen.

Diese Serie ist zwar in sich geschlossen, wird aber auf die Serie 'Software-Baustelle' (c't 9/85 bis 12/85) aufbauen und auf bereits dort geklärte Zusammenhänge nicht erneut eingehen. Fortgeschrittene Compiler-Bauer finden in N. Wirths 'Compilerbau' (Teubner) ebenfalls das notwendige Basiswissen und die Beschreibung eines ähnlichen Projekts, allerdings in sehr viel komprimierterer Form. Da der Compiler in Turbo-Pascal geschrieben ist, sollte man ein gewisses Maß an Pascal beherrschen. Im wesentlichen besteht der DOIT-Compiler jedoch nur aus Standard-Elementen, so daß er sich auch leicht in andere Pascal-Dialekte übersetzen läßt. Treten kompliziertere Datenstrukturen als Arrays oder Records auf (schwieriger als verkettete lineare Listen und einfache Heaps wird's nicht), so werden diese ausführlich vorgestellt.

Es ist durchaus kein 'Sich-im-Kreise-drehen', wenn zur Erstellung eines neuen Compilers bereits ein Pascal-Compiler benutzt wird. Er wird nur scheinbar vorausgesetzt. Die Sprache Pascal hat hier hauptsächlich die Aufgabe, als Transportmedium und Formulierungssprache für Algorithmen zu dienen, wozu sie sich aufgrund ihrer leichten Lesbarkeit und klaren Struktur besonders gut eignet. Jeder geübte Programmierer hat so die besten Voraussetzungen, den DOIT-Compiler in eine andere Sprache zu übertragen – zum Beispiel in Assembler für seine bevorzugte CPU. Für die mit dieser Serie beabsichtigte Vermittlung von Prinzipien hätte Assembler weder den Vorzug der leichten Lesbarkeit, noch den Vorteil der Prozessor-Unabhängigkeit. Turbo-Pascal hingegen bietet als komfortabler und verbreiteter Compiler zusätzlich noch die Möglichkeit, schnell und bequem beliebige Eingriffe und Modifikationen des DOIT-Compilers vornehmen zu können und diese sofort in der Praxis überprüfen zu können. Doch zunächst folgen einige klärende Worte zur Struktur und zu den Möglichkeiten der Sprache DOIT selbst.

Die Sprache DOIT

DOIT ist eine universelle Programmiersprache mit pascalähnlicher Syntax und modularem Aufbau. In der Grundstufe kennt DOIT die Datentypen Integer und Character als Variable und Konstante, Hexadezimalzahlen nur als (Character-) Konstante. Kommentare sind im Programmtext überall dort erlaubt, wo man ein Leerzeichen einfügen darf. Wie sich Pointer, Real-Zahlen, Arrays, Strings und Records implementieren lassen, wird später beschrieben. Zusätzlich wird diese Serie zeigen, wie sich leicht ein sicheres Konzept für den Zugriff auf globale Daten anderer Module einführen läßt.

Wie in Pascal endet jede Anweisung mit ';'. Eine Besonderheit von DOIT ist, daß es nur eine, dafür aber mächtige Schleifenkonstruktion gibt, die mit DO und OD gebildet wird:

```
DO
    ‹Schleifenkörper›
OD
```

Alle Anweisungen zwischen DO und OD werden so lange wiederholt, bis mit der Anweisung EXIT die Schleife verlassen wird. Damit keine Endlosschleife entsteht, muß also innerhalb des Schleifenkörpers einmal EXIT erreicht werden. Mehrere EXIT-Anweisungen innerhalb einer Schleife sind erlaubt. EXIT bewirkt den Sprung direkt hinter die Schleife und nicht irgendwo in die Prärie, ist also nicht mit gewissen BASIC-Praktiken zu verwech-

seln. Zusammen mit der 'IF ‹condition› THEN ‹statement› ELSE ‹statement› FI'-Konstruktion lassen sich insgesamt vier typische Wiederholungs-Konstruktionen nachbilden:

1. Die For-to-do-Schleife:

```
I=1;
max=100;
DO
   IF I›max THEN EXIT;
   FI;
   ‹statement›;
   I=I+1;
OD;
```

2. Die While-do-Schleife:

```
DO
   IF ‹condition› THEN EXIT;
   FI;
   ‹statement›;
OD;
```

3. Die Repeat-until-Schleife:

```
DO
   ‹statement›;
   IF ‹condition› THEN EXIT;
   FI;
OD;
```

4. Die 'Goto-Schleife':

```
DO
   ‹statement›;
   IF ‹condition› THEN EXIT;
   FI;
   ‹statement›;
OD;
```

Nach diesem kleinen Vorgeschmack wird es Zeit, den Aufbau eines vollständigen DOIT-Programms zu beschreiben:

Jedes DOIT-Programm beginnt mit dem Wort MODULE, gefolgt vom Programmnamen und der Deklaration von Konstanten, Variablen und Prozeduren. Der Anweisungsteil selbst beginnt mit BEGIN und endet mit END:

```
MODULE DoitTest;

CONST.....;
VAR.....;

PROC TestProc;
(* lokale Deklaration *)
BEGIN
   ‹statement›
END (* testproc *);

BEGIN (* Hauptprogramm *)
   ‹statement›
END.
```

Im Gegensatz zu BASIC sind hier globale und lokale Variable möglich, außerdem ist Rekursion zugelassen. Prozeduren dürfen jedoch nicht verschachtelt werden. Bild 1 zeigt die vollständige Definition der DOIT-Syntax in EBNF. Als weitere Veranschaulichung und als kleine Hilfe zum Lesen der EBNF ist in Bild 2 noch einmal die Syntax von ‹statement› als Syntaxdiagramm dargestellt. Nicht-terminale Symbole sind in beiden Abbildungen wieder *kursiv* geschrieben.

```
   module : : = MODULE ident; block.
    block : : = CONST ident = (number| letter) {,ident = (number| letter)}*;|
                VAR ident : (INT| CHAR) {, ident : (INT| CHAR)}*;|
                PRUC ident; block;|
                BEGIN statement END (.|;)
statement : : = ident = expression;| ident;|
                READ ident;| WRITE ident;| LINE;|
                IF condition THEN statement + [ELSE statement] FI;|
                DO statement OD;|
                EXIT;
condition : : = expression op expresion
       op : : = <|>|=|>=|<=|<>
expression : : = [+|-] term {(+|-) term}*
     term : : = factor {(*|/) factor}*
   factor : : = ident| number| (expression)
    ident : : = letter {letter| digit}*
   number : : = digit {digit }*
    digit : : = 0|1|2|···|9
   letter : : = A|B|C|···|Z
```

Bild 1. DOIT besitzt eine pascalähnliche Syntax.

Bild 3 gibt zwei Beispiele für DOIT-Programme, von denen das zweite den Gebrauch von Prozeduren mit lokalen Variablen und Rekursion demonstriert.

An dieser Stelle fragt man sich vielleicht doch noch einmal, welche Möglichkeiten es gibt, wenn man seinen Compiler selber schreibt?

Einfache Abwandlungen wären zum Beispiel das Eindeutschen der reservierten Wörter: ANFANG statt DO, SCHLUSS statt OD, RAUS statt EXIT, und so weiter. Solche Änderungen müssen nur in der Schlüsselworttabelle gemacht werden und sind unkritisch und nebenwirkungsfrei, solange nichts doppelt verwendet wird und die gewählten Bezeichner nicht mehr als sieben Zeichen haben (was man übrigens auch noch ändern kann).

Dann können Sie Sprachkonstrukte verwerfen oder hinzufügen, etwa das GOTO oder das EXITMOD als Befehl zur sofortigen Programmbeendigung oder ein CLEARSCREEN für Ihren Rechner. Es läßt sich auch die Syntax ändern, indem man zum Beispiel den Programmkopf wegläßt. Und – last not least – der Compiler kann erweitert werden (dazu später mehr). In einem Satz: Sie können sich Ihre Sprache maßschneidern.

DOIT-Compiler

Nach der Vorstellung der Sprache DOIT folgt nun eine Charakterisierung des DOIT-Compilers. Er ist ein Einphasen-Compiler, das heißt, der gesamte DOIT-Quelltext wird während eines Durchgangs in Z80-Maschinencode übersetzt. Er liest den Quelltext von der Datei ‹name›.SRC und schreibt den erzeugten Code auf die Datei ‹name›.COM.

Der Parser übernimmt die syntaktische Analyse und dient dabei als 'Hauptprogramm'; die Übersetzung erfolgt also syntaxgesteuert. Er ruft bei Bedarf den Scanner auf, der die lexikalische Analyse vornimmt und das nächste Token liefert. Anschließend analysiert der Parser den entstandenen Ausdruck und veranlaßt nach der semantischen Prüfung die Generierung des Maschinencodes. Bild 4 veranschaulicht die Struktur des Compilers.

Nebenher werden erkannte Fehler auf dem Bildschirm aufgelistet. Es liegt dabei in der Hand des Benutzers, ob der Compiler nach dem ersten, zweiten oder n-ten Fehler abbricht oder den gesamten Quelltext durcharbeitet. Auch läßt sich eine Listfile-Generierung installieren, die auf der Datei ‹name›.LST ein Compiler-Listing erzeugt. Eine Codeoptimierung ist nicht vorgesehen, läßt sich aber anhängen.

Die syntaxgesteuerte Einphasenanalyse wird von der Sprache selbst unterstützt. Sie ist ein

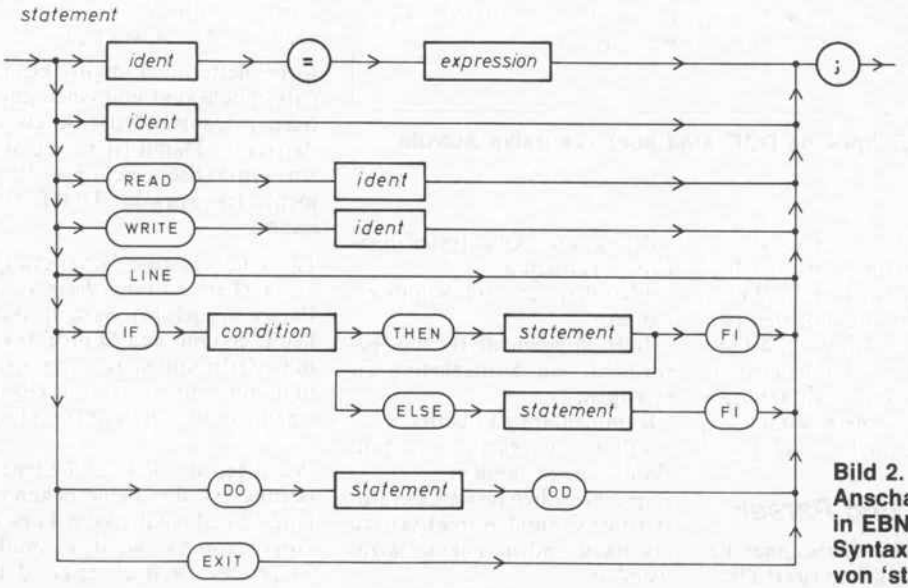


Bild 2. Anschaulicher als in EBNF: das Syntaxdiagramm von 'statement'

```
MODULE Demo1;

CONST  pi = 3;
VAR      i : INT;

BEGIN
  WRITE '?';
  (* ? ist eine Charakterkonstante *)
  READ i;
  i := i * pi
  WRITE i;
END.


MODULE Procdemo;
(* globale Variablen *)
CONST      maxint = 32000;
CONST          pi = 3;
VAR          i, f : INT;
VAR            ch : CHAR;

PROC Fakultaet;

BEGIN
  IF i > 1 THEN
     f := i * f;
     i := i - 1;
     Fakultaet;
  FI;
END; (* Fakultaet *)

PROC Hoch100;
(* lokale Variablen *)
VAR   index, k : INT;

BEGIN
  k := i;
  index := 2;
  DO
    IF index > 100 THEN EXIT; FI;
    IF i > maxint / i THEN EXIT;
    i := i * k;
    WRITE index; WRITE ':'; WRITE i;
    index := index + 1;
  OD;
END; (* Hoch100 *)

BEGIN (* Hauptprogramm *)
  f := 1;
  WRITE '?'; READ i; Fakultaet; WRITE f;
  WRITE '?'; READ i; Hoch100;
END.
```

Bild 3. In der Sprache DOIT sind auch rekursive Aufrufe möglich.

Vertreter der Sprachklasse LL(1) und damit auf eine bestimmte, hier vorteilhafte Weise eingeschränkt. Sie läßt sich per 'rekursivem Abstieg' vollständig analysieren, das heißt, der Ableitungsweg im Syntaxbaum ist eindeutig vorherbestimmt, es ist kein Backtracking nötig.

Scanner und Parser

Im einzelnen hat der Scanner die folgenden Aufgaben zu erfüllen:

- Zerlegen des Quelltextes in einen Tokenstrom,
- Identifizieren von Schlüsselwörtern,
- falls implementiert und gewünscht, ein Sourcelisting zu erzeugen,
- Kommentare zu überlesen,
- Ziffern zu erkennen und in Zahlen umzuwandeln,
- Spezialzeichen (etwa Operatoren oder Compilerdirektiven) zu erkennen und in Token umzuwandeln.

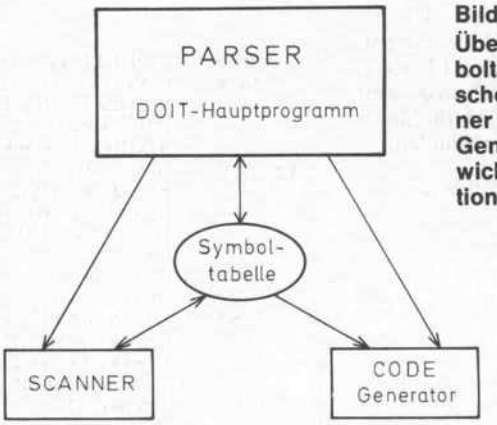


Bild 4. Über die Symboltabelle tauschen Parser, Scanner und Code-Generator wichtige Informationen aus.

Je mehr dieser Aufgaben bereits vom Scanner erledigt werden, um so einfacher und klarer läßt sich der Parser konstruieren.

Die Einphasenübersetzung stellt höhere Anforderungen an den Parser als bei der Kompilation in mehreren Passes. Neben seiner Hauptaufgabe der syntaktischen Analyse muß er den gesamten Programmablauf steuern (syntaxorientierte Übersetzung), wobei er Scanner und Codegenerator als Unterprogramme benutzt. Das folgende Beispiel zeigt den Ablauf einer Syntax-Überprüfung:

Trifft der Scanner auf die Zuweisung x := 6, liefert er den Tokenstrom ‹identifier,op, integerconst› zurück, und der Parser muß eine passende Ableitung finden. Der einzige Ableitungsweg (Top-Down-Analyse) führt über ‹statement›:

```
statement ::= ident:=expression;
```

gefolgt von

```
expression ::= term
term ::= number
number ::= digit {digit}*
ident ::= letter {letter | digit}*
```

wobei ‹letter› und ‹digit› Terminalsymbole sind und einen gültigen Endzustand der Analyse darstellen. Damit ist x := 6 als ein syntaktisch richtiges Element der Sprache DOIT erkannt.

Ist eine Listfile-Generierung vorgesehen, so muß diese vom Parser ausgeführt werden, das heißt, er muß den Source-Text mit Zeilennummern versehen und auf eine Datei schreiben (name.PRN oder name.LST).

Wichtiger als die Listfile-Generierung ist die Fehlerbehandlung, die ebenfalls vom Parser vorgenommen werden muß. Folgendes Beispiel zeigt, daß auch hier Entwurfsentscheidungen zu treffen sind:

```
MODULE Test;
VAR x : INT;
BEGIN
  x := 6;
  x := 6 * y;
  x := 6y;
END.
```

und sein Listfile:

```
1 MODULE TEST;
2 VAR x : INT;
3 BEGIN
4 x := 6;
5 x := 6 * y;
  error     ↑
identifier not declared
6 x := 6y;
  error ↑
';' expected
```

Der Fehler in Zeile 5 ist plausibel. Mit nicht deklarierten Variablen kann man auch in DOIT nicht rechnen (kontext-sensitiver Zusammenhang).

Die Fehlermeldung in Zeile 6 entspricht jener von Turbo-Pascal und ist vielleicht etwas überraschend. Bei der Verarbeitung der Zeichenfolge '6y' muß der Scanner den falschen Character innerhalb der Integer-Konstanten erkannt haben. Aber statt 'error in constant' oder ähnliches zu melden, hat er die Konstante als beendet angesehen. In diesem Fall muß natürlich ein Semikolon folgen.

Symboltabelle

Während der Analyse eines Programms muß ein Compiler Informationen über die im Quelltext vorkommenden Namen (oder Bezeichner oder identifier) sammeln und wiederverwenden. Diese Informationen werden in der Symboltabelle aufbewahrt und verwaltet. Jeder Tabelleneintrag besteht dabei aus zwei Komponenten,

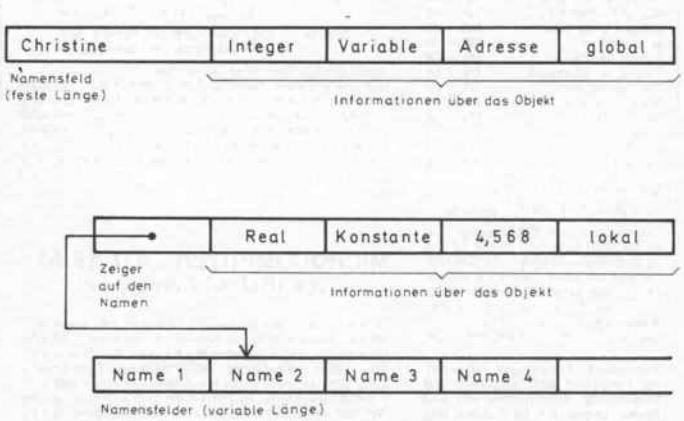
nämlich aus dem Namen selbst und aus Informationen über das Objekt, welches diesen Namen trägt.

In Bild 5 sind zwei prinzipielle Methoden zur Abspeicherung der Namen dargestellt. Die erste ist die direkte Abspeicherung in einem Record zusammen mit den Informationen, die zweite Möglichkeit ist die getrennte Abspeicherung der Namen in einer linearen Liste. Der Vorteil der ersten Methode ist die direkte Verfügbarkeit der Namen, der Nachteil eine unter Umständen beträchtliche Speicherplatzverschwendung, da für jeden Tabelleneintrag ein Namensfeld reserviert werden muß, das auch noch den längsten Namen faßt.

Das zweite Verfahren speichert die Namen in einer Liste mit variabler Feldlänge und ist so ökonomischer im Verbrauch von Speicherplatz. Kurze Namen benötigen auch nur entsprechend wenig Platz. Der Nachteil ist das längere Suchen, da der zu den Informationseinträgen gehörende Name erst über den Zeiger auf die Namensliste erreicht werden kann (siehe Bild 5). Der DOIT-Compiler verwendet erstere Darstellung mit einem zehnstelligen Namensfeld (n = 10). Signifikant sind also die ersten zehn Zeichen von DOIT-Namen. Wer möchte, kann dies ändern.

Die über den Namen zu speichernden Informationen umfassen den Typ, der bei DOIT Proc, Integer oder Char sein kann. Bei letzteren beiden ist noch die Speicheradresse innerhalb des Objektprogramms wichtig. Nimmt man noch die Typen Array und Record dazu, braucht der Compiler weitere Informationen, nämlich deren Größe, die er in der Deklaration mitgeteilt bekommt.

Bild 5. Symboltabellen: mal so – mal anders




```
Objekt = RECORD
           Name : Str10;
           next : ObjPtr;
           CASE kind : ObjektKlasse OF
              CharCon : (CWert : CHAR);
              IntCon  : (IWert : INTEGER);
              Proc    : (Startadresse : INTEGER);
              CharVar,
               IntVar : (Datenadresse : INTEGER);
              Header  : (Last, Down : ObjPtr);
         END;

mit den Datentypen

   Str10        = STRING[Identifierlaenge];
   ObjPtr       = ^Objekt;
   ObjektKlasse = (CharCon, IntCon, Proc,
                   CharVar, IntVar, Header);
```

Bild 6. Ein Varianten-Record legt die Struktur für die Elemente der Symboltabelle fest.

```
MODULE  Test;

CONST pi = 3;
VAR   ch : CHAR;
VAR    i : INT;

  PROC Demo;

  VAR  b : CHAR;
  VAR  k : INT;

  BEGIN

    (* Prozedur-
       rumpf *)
  END;

BEGIN (* Test *)

  (* Hauptpro-
    grammrumpf *)
END.
```

Bild 7. Für den Ausbau der Symboltabelle: ein Beispielprogramm.

In Bild 6 ist die Datenstruktur eines Objektes dargestellt, wie es in die DOIT-Symboltabelle eingetragen wird, nebst der in Objekt verwendeten Datentypen. Soll DOIT weitere Datentypen erhalten, wie zum Beispiel Real-Zahl und Pointer, muß die Typdefinition von Objekt-Klasse entsprechend erweitert werden. Die Unterscheidung zwischen den DOIT-Datentypen Character und Integer ist notwendig, da Integers zwei, Characters ein Byte lang sind.

Wie der Parser im einzelnen Variablen in die Symboltabelle einträgt, wird nun an dem Programmbeispiel in Bild 7 gezeigt. Bild 8 stellt dabei den jeweiligen Zustand der Symboltabelle zu bestimmten Zeitpunkten der Übersetzung dar. Sie ist nämlich gar keine Tabelle, sondern eine lineare beziehungsweise zeitweise verzweigte Liste:

Die erste Skizze in Bild 8 zeigt die Symboltabelle nach der Initialisierung, wo sie nur aus den Zeigern Bottom, Topscope und dem Tabellen-Header mit weiteren Zeigern besteht.

Nach der Abarbeitung der globalen Variablen ist der in der zweiten Skizze gezeigte Zustand erreicht. Die Objekte pi, ch und i sind erzeugt und über den Zeiger 'next' miteinander verkettet. Sie enthalten neben dem Namen den Typ des Objekts und dessen Wert beziehungsweise dessen Speicheradresse. Der Zeiger 'last' des Headers zeigt auf das letzte Objekt.

Die dritte Symboltabelle entsteht nach der Abarbeitung der lokalen Variablen der Prozedur Demo. Zunächst einmal wird auch der Prozedurname in die Tabelle eingetragen, wobei das Adreßfeld die Startadresse von 'Demo' enthält. Um nun die folgenden Variablen als lokal zu kennzeichnen, werden sie in einer gesonderten Symboltabelle eingetragen. TopScope zeigt dabei auf den Header dieser neuen lokalen Symboltabelle, während Bottom auf den Header der alten globalen Tabelle gerichtet ist. Beide Tabellen sind über den 'Down'-Zeiger des neuen Headers verknüpft. Die gesamte Symboltabelle bildet einen Heap, also eine Art Stack, der nach oben wächst. Er kann aber nur zwei Etagen hoch wachsen, da verschachtelte Prozeduren verboten sind. 'Down' eignet sich zur Überprüfung der aktuellen Programmebene. Ist 'Down' = nil, befindet man sich in der Symboltabelle der Hauptprogrammebene.

Am Ende des Prozedurblocks wird die Symboltabelle mit den lokalen Variablen verworfen, da sie für die weitere Übersetzung nicht mehr benötigt wird. Dieser Zustand ist in der letzten Skizze dargestellt.

Zur Verwaltung der Symboltabelle müssen folgende Operationen durchgeführt werden können:

- feststellen, ob ein Name in der Tabelle enthalten ist,
- einen neuen Namen hinzufügen,
- die Informationen eines eingetragenen Namens zur Verfügung stellen,
- neue Informationen zu einem eingetragenen Namen hinzufügen,
- einen Namen oder eine ganze Gruppe von Namen aus der Tabelle entfernen.

Dies leisten die folgenden Prozeduren und Funktionen:

Find(name:Str10):ObjPtr;
prüft, ob 'name' in der Symbol-

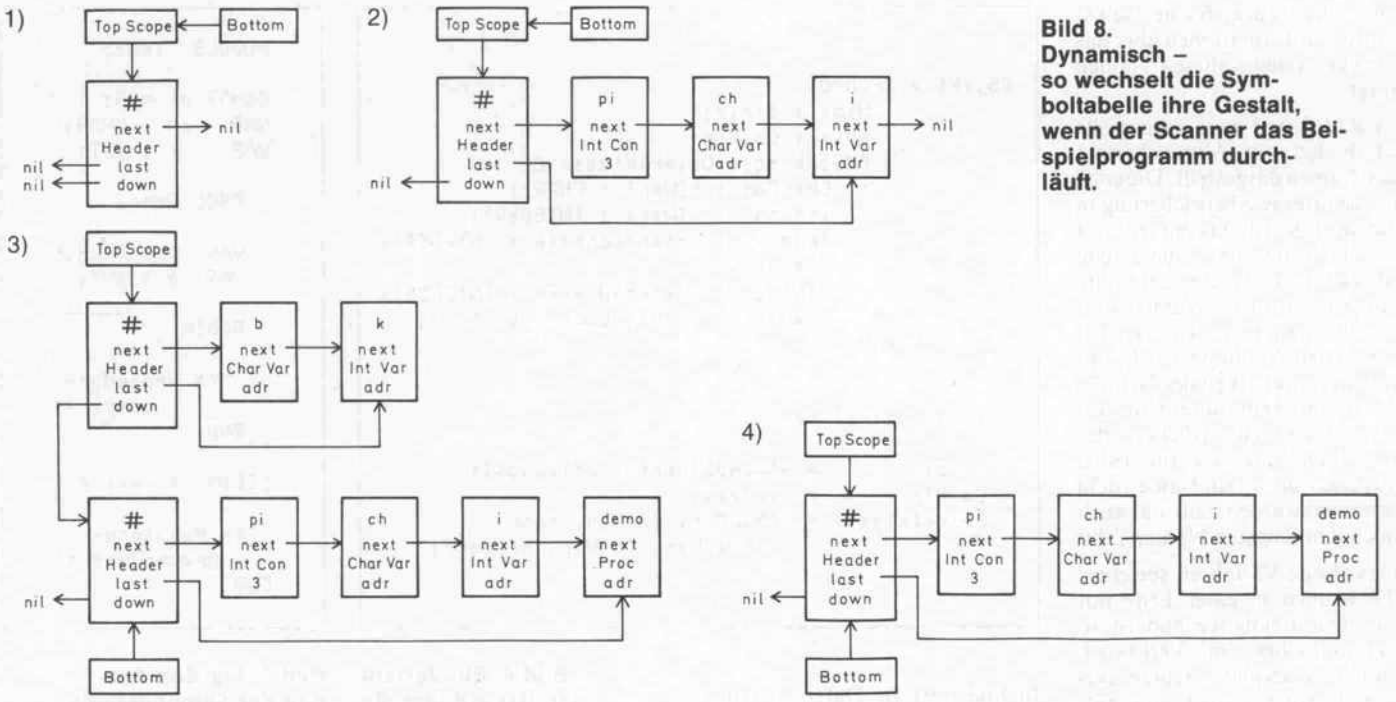


Bild 8.
Dynamisch – so wechselt die Symboltabelle ihre Gestalt, wenn der Scanner das Beispielprogramm durchläuft.

tabelle ist und liefert gegebenenfalls einen Zeiger auf das Element. 'Find' wird von Scanner und Parser benötigt.

NewObj(k:ObjektKlasse):ObjPtr; fügt ein Element an und liefert einen Zeiger darauf. Diese Funktion wird im Parser benutzt.

KickOutTable(name:STR10); wirft 'name' komplett aus der Symboltabelle hinaus. KickOutTable wird nur vom Parser benutzt.

Damit ist bereits ein wichtiger Teil des DOIT-Compilers beschrieben. Die Ziele sind abgesteckt und die zu überwindenden Schwierigkeiten angedeutet. Die nächste Folge führt dann mitten in die Praxis und wird einen Scanner für die Sprache DOIT vorstellen, der auch schon ohne Parser lauffähig ist und nach Strich und Faden getestet werden kann. ct

Busy Charts 2

Busy Charts 2 macht Präsentationen: Dreidimensional, Pie-Charts, Säulen, Scatter- oder Plot-Diagramme. Frei beschriftbar mit 2 Zeichensätzen und 7 Textgrößen. Ausdruck in drei DIN-Formaten. Busy Charts 2 läuft unter GEM™ DRI, unterstützt die MAUS und ist daher extrem einfach und schnell zu bedienen. Fordern Sie unsere Informationsunterlagen an!

BUSY-CHARTS 2 für IBM, Olivetti, apricot, Siemens u.v.a.: ..... **DM 449,—**
Busy Charts 2 mit Maus: ..... **DM 849,—**

DIE CCP-MAUS

Emuliert die Microsoft-, PC- und die Summagraphics-Maus. Geeignet für GEM, WORD, Autocad, Busy Charts, MS-Windows, PC-Paint u.v.a. Lieferbar für IBM, apricot, Siemens, Olivetti, TANDON, Commodore PC usw. Deutsches Handbuch, Beispielprogramme: ..... **DM 499,—**
Turbo Maus Tools (Anbindungen für Turbo-Pascal) ..... **DM 135,—**

TURBO GSX-TOOLS

Der Graphikzusatz für TURBO-PASCAL unter MS-DOS und CP/M 86. Unterstützt die IBM **Farbgraphik** und die **Herculeskarte,** DEC-, Olivetti- und apricot-Rechner. Druckertreiber für EPSON-, NEC-, ITOH- und viele andere Drucker und Plotter. Die Ausgabe auf Drucker erfolgt in Auflösungen bis 1960 x 3000 Pixel **ohne Source-Code Änderungen!** Mit ausführlichem Handbuch und Beispielprogrammen auf 5¼"- oder 3½"-Diskette .... **DM 135,—**

PSION SCHACH

Schachprogramm der Sonderklasse (Drei-D Darstellung, Speicherung kompl. Partien, Bedenkzeit 2 sec—4 min) für IBM (Farb- und Herculeskarte), apricot PC/Xi oder Apple Macintosh ..... **DM 269,—**

Informationen und Beratung zu allen Produkten erhalten Sie über

CCP-SOFT
Wilhelmstraße 43, 3550 Marburg/Lahn,
Telefon 0 64 21/1 21 04

Vertrieb in der Schweiz

COMPUTERLADEN ALBERT JAKUBOWITSCH
CH-4051 Basel, Elisabethenanlage 7,
Telefon 0 61/22 85 68

Händleranfragen erwünscht!

LECH-TECHNICS

Gesellschaft zur Herstellung und Vertrieb von elektrischen Geräten und Microcomputern mbH

Heerstraße 96
5014 Kerpen-Türnich
West-Germany

Telefon: 0 22 37/81 71 u. 17 09
Telex: 8 89 103 wer d

Microcomputer „ATLAS 16" wie nebenstehend, jedoch mit Monochrome-Graphik-Printer-Karte (Hercules kompatibel) **Preis: 1899,— DM**

Microcomputer „ATLAS 16" wie nebenstehend, jedoch mit einem zweiten Diskettenlaufwerk **Preis: 2199,— DM**

Motherboard ohne RAM	399,— DM
Schaltnetzteil 135 Watt	299,— DM
Schaltnetzteil 192 Watt	799,— DM
Color-Graphik-Card	199,— DM
Monochrome-Graphik-Printer-Karte (Hercules kompat.)	299,— DM
Multifunktionskarte 34k	330,— DM
Diskdrive 2 x 40 Track	399,— DM
Multi-I/O-Karte	390,— DM
Tastatur für IBM ascii	230,— DM
Tastatur für IBM deutsch	260,— DM
Disk-Controller-Karte	125,— DM
Monochrome Monitor 22 MHz	348,— DM
Monochrome Monitor TTL	448,— DM
R-G-B Farbmonitor SAKATA	1298,— DM
Harddisk 10,5 MB m. Contr.	2200,— DM
Harddisk 20 MB m. Contr.	2700,— DM

MICROCOMPUTER „ATLAS 5"
voll APPLE IIe kompatibel

Betriebsbereit im IBM-ähnlichen Gehäuse, 128K RAM, CPU 6502A, 80- und 40-Zeichen-Darstellung (80-Zeichen-Karte serienmäßig), 7 APPLE II kompat. Slot, Schaltnetzteil 5A, Metallgehäuse, Anschlüsse für Monitor und Kassette, abgesetzte Tastatur mit Funktionstasten und 10-er Block. **Preis: 999,— DM**

Technische Änderungen vorbehalten. Preise inkl. MwSt. zzgl. Porto und Verpackung. Ausführliche Info und Preise gegen DIN-A5-Freiumschlag und 1,30 DM Rückporto.

MICROCOMPUTER „ATLAS 16"
voll IBM XT-kompatibel

256K-RAM, aufrüstbar bis 640K auf Motherboard, 1 Diskettenlaufwerk 360K, separate deutsche Tastatur mit 10 Funktionstasten, Schaltnetzteil 135 Watt (geeignet für Harddiskbetrieb), XT-Hauptplatine mit 8 Erweiterungsbuchsen für Zusatzkarten, CPU 8088, Taktfrequenz 4,77 MHz, 28-Pin-Sockel für ROM-Speicher (Eprom 2764), eingebautes BIOS-Programm, Color-Graphik-Karte zum Anschluß eines Monochrome-Monitors und eines R-G-B-Farbmonitors, CRT-Controller 6845,

Textmode: 40 Zeich. x 25 Zeil.-Farbe u. S/W
80 Zeich. x 25 Zeil.-Farbe u. S/W

Graphik: 320 Punkte x 200 Zeil.-Farbe u. S/W
640 Punkte x 200 Zeil.-Schwarzweiß

Anschlußmöglichkeit eines Lichtgriffels.
Multifunktionskarte: batteriegepufferte Echtzeituhr, paralleler Ausgabeport (Centronic) zum Anschluß eines Matrixdruckers, ein asynchroner serieller Aus-/Eingabe-Communicationsport (RS 232 Interface), Möglichkeit zur Erweiterung für einen zweiten asynchronen seriellen Aus-/Eingabe-Port, Diskcontroller zum Anschluß von zwei Diskettenlaufwerken, englische Handbücher sind im Preis enthalten. **Preis: 1799,— DM**

MICROCOMPUTER „ATLAS AT"
voll IBM AT-kompatibel

640K RAM, ein Diskettenlaufwerk 1,2 MByte, eine Harddisk 20 MByte, separate deutsche Tastatur, Schaltnetzteil 192 Watt, Hauptplatine mit 8 Erweiterungsbuchsen für Zusatzkarten, CPU 80286, eingebautes BIOS-Programm, Color-Graphik-Karte zum Anschluß eines Monochrome-Monitors und eines R-G-B-Farbmonitors, Controller-Karte zum Anschluß von zwei Harddisk und zwei 1,2-MByte-Laufwerken, englische Handbücher sind im Preis enthalten. **Preis: 8499,— DM**

MAIL-SHOP

Computer-Peripherie
Inh. Georg Zeulner
Alsterdorfer Straße 201
2000 Hamburg 60

Aus unserem
Lieferprogramm bieten wir an:

SEIKOSHA-MATRIXDRUCKER
Die flüsternden Alleskönner

SP-800A CENTRONICS
EPSON-FX-80 kompatibel
SP-800I CENTRONICS
IBM-PC Zeichensatz
SP-1000A CENTRONICS
EPSON-FX-80 kompatibel
SP-1000AP Anschlußfertig
für APPLE IIC/MACINTOSH
SP-1000CP CENTRONICS
Anschlußfertig CPC 464
SP-1000VC Anschlußfertig
für Commodore alle Typen
SP-1000MXC Anschlußfertig
für MSX-Computer
SP-1000I CENTRONICS
IBM-PC Zeichensatz
SP-1000AS RS-232C (V. 24)

Ältere SEIKOSHA-Modelle zu
Sonderpreisen
auch Vorführmodelle

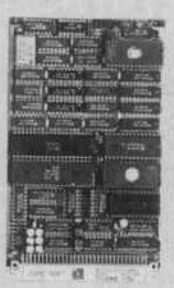
Floppy Laufwerke zu **Sonderpreisen** z. B.: YD-380T + YD-180 + YD-280 + YD-380 + YD-480 + Teac-FD-55F + Floppy-Cabinet für Apple II + MF-351 Floppy 3½" von Mitsubishi

040/511 76 03
Die heiße Nr. für Ihren Computer!

TIPS 100 zum Thema Terminal

Video-Subsystem für anspruchsvolle EDV-Anwender

TIPS 100 ist ein text- und grafikfähiges Video-Subsystem für seriellen Host-Anschluß (bis 38kBaud Übertragungsrate). Mit OS100 arbeitet TIPS 100 im ANSII-X3.64-Mode oder als TVI950. Video-Formate wählbar 72x25, 80x25, 132x25 Character-Mode oder 512x256 Punkte Vollgrafik. 16Kx12Bit Bildspeicher liefert fünf lückenlos mischbare Bildattribute. Tastaturanschluß parallel oder seriell und Funktionstastenumsetzung (Stringausgabe) möglich.
TIPS-Videokarten bieten Industriequalität: Probimer-Platine, maschinelle Fertigung, eine Versorgungsspannung, Verpolungs- und Überspannungsschutz sowie ausführliche Dokumentation.
TIPS Grundversion: DM 899,46 (789,- + MwSt.)
OS100 Softw. zu TIPS 100: DM 79,80 (70,- + MwSt.)
Infos zu TIPS 100, TIPS P50 und TIPS S50 kostenlos

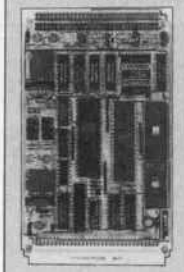


Beisch-Elektronik EDV-Systeme Aachen

Wildbacher Mühle 85 · 5100 Aachen · Tel. 02 41 / 1 39 35 · Tx 8 329 454 bel d

Der erweiterbare ECB-Bus Programmer

EPROG 2.3



- **Der erste ECB-Programmer für den 27513 (4 x 16k x 8)**
- Programmiert alle Typen: 2508—2564, 2716—27513 (m. Zusatz auch 8741, —42, —48(H), —49(H), 55(A)
- Intel, AMD, Fujitsu intelligenter Fastmodus
- Lieferung m. CP/M-Softw. u. Sockeladapt.: DM 855,—
- EPROG 2.2 bis 27128 mit Softw. + Adapter: DM 440,—
- ELG4 Löschgerät, 6 EPROMs: DM 194,94

NEU: EPROG 3S
mit serieller Schnittstelle, Typenidentifizierung und Verpolungsschutz DM 1482,—

JOACHIM LIST
KLAUS NIEMANN
6200 Wiesbaden, Telefon 0 61 21/60 86 31,
Rathenauplatz 6, Postfach 12 94 48

Nur vom Feinsten:
IBM-kompatibele Computersysteme

MICOM Computersysteme

MICOM-PC S: 256 KB, Floppy, serielle u. parallele Schnittstelle, GAME-Port, Uhr u. Kalender, Monitoranschluß 2498,–
MICOM-PC 1: mit MONOCHROM-GRAPHIK-CARD 720×384 Punkte (Hercules komp.), 2. Druckeranschluß 2998,–
MICOM-PC 2: 384 KB RAM bestückt (768 KB vorber.), 2 Floppies, COLOR-GRAPHIK-CARD, 512 KB CARD 3990,–
PLANTRON-PC-16: 256 KB RAM (640 KB vorber.), 2 Floppies, serielle u. parallele Schnittstelle, COLOR-GRAPHIK-CARD, Uhr u. Kalender, GAME-Port. Für Harddiskeinbau vorbereitet. Inklusive SOFTWARE: original PC-DOS-2.10 deutsch, RAM-Floppy, Druckerspooler. Ausführliche Handbücher für Betriebssystem u. Hardware (!) 3990,–
Harddisk 10 MB (TANDON) mit schnellem WD-Controller und Kabel, bootfähig 2385,–
TAXAN VISION-PC + Color-Monitor hochauflösend 1798,–
GOLDSTAR Monochrom-Monitor 25 MHz, BAS Eingang 375,–
SOFTWARE-PAKET: FIBU, Lohn, Fakturierung, Adressverwaltung, Mahnungen, Serienbriefe 995,–
WORDSTAR 3.4 Textverarbeitung 995,–
GEM Desktop (deutsch) Bildschirmutilities 179,–

›››› weitere hochinteressante Angebote im kostenlosen **M-PC Info!** ‹‹‹‹

APPLE-II + und IIe kompatibel jetzt so günstig wie noch nie! Im Standard-APPLE oder IBM-Gehäuse (mit deutscher Tastatur, programmierbar), mit Floppies von 143 bis 640 KB. Testberichte in PEEKER und APPLE's 10/85. Einzelheiten im kostenlosen **M-2 Info.** ab 799,–

Alle Computer erstklassige Qualität mit 1/2 Jahr Vollgarantie. Bitte aktuelle Tagespreise erfragen.
LEASING ? Kein Problem, bitte Angebot anfordern. Händlerkonditionen gegen Nachweis.

MICOM-COMPUTERSYSTEME
Olaf Mertens, Grünenplatzstr. 16-18, 5630 Remscheid 11, Tel. (0 21 91) 59 03 13, Telex 8 513 924 indu d

Ihr TCS-Stützpunkthändler informiert!

● Brandneu ● GENIE 16 C

640 kB RAM, CPU 8088, Farbgrafik, 2 LW je 360 kB, diverse Schnittstellen, stabiles Gehäuse und deutsche Tastatur, Betriebssystem MS-DOS, BASIC, inkl. Textverarbeitung und Monitor **DM 4 995,–**
bzw. wie vor, jedoch 1 LW 360 kB, Festplatte 10 MByte **DM 7 995,–**
oder
die bewährten 8-bit-Systeme mit dem riesigen Softwareangebot (TRS-80-kompatibel):
GENIE IIs, 64 kB, Grundgerät ohne Laufwerke **DM 1 895,–**
GENIE IIs, 64 kB, 1 Laufwerk 720 kB, Controller, G-DOS 2.4 **DM 2 995,–**
GENIE IIs, 64 kB, wie vor jedoch 2 Laufwerke **DM 3 795,–**
sowie eine große Anzahl Erweiterungsplatinen zu GENIE IIs
oder der STERN unter den 8-bit-Rechnern:
GENIE IIIs, 128 kB, 7.2 MHz, 2 LW je 720 kB, HIRES-Grafik, diverse Schnittstellen, G-DOS 2.4 und Datenbank DIS. **DM 6 250,–**
bzw. wie vor, jedoch mit dem neuen HANTAREX Monitor CT 3000 DM 6 495,–

Monitore, Drucker, Verbrauchsmaterial ständig zu günstigen Preisen am Lager (z.B. 2000 Blatt blanko Druckerpapier 12" x 240 mm **DM 46,–** portofrei in der BRD usw.)
Die Garantie für von uns gelieferte Produkte beträgt »1 JAHR«.
Wir liefern auch auf Teilzahlung zu günstigen Bedingungen, Anfrage lohnt! Unsere Preise verstehen sich **einschließlich** 14 % MWSt.
Lassen Sie sich unverbindlich informieren – bei uns sind Sie König ! ! !
Ihr PARTNER in Sachen TCS/GENIE und autorisierter Fachhändler:

COMPUTERCENTRUM
Hardware · Software Service
Hademareplatz 60
D-5870 Hemer
Tel. (0 23 72) 42 27
Unser Telefon ist bis 21 Uhr besetzt.

80 Zeichen für Genie I/II Genie IIs Colour-Genie TRS-80 Speedmaster

Es ist soweit: Die 80-Zeichen-Karte ist da!
80 Zeichen × 25 Zeilen mit echten Unterlängen, Zeichensätze wie Deutsch, Amerikanisch etc. softwaremäßig umschaltbar. Inversmodus. 2764 Eprom für 8 Zeichensätze. Einbindung 'Memory Mapped' mit eigener Bankinglogik (kein Arbeitsspeicher geht verloren). Software-Treiber für G-DOS, NEWDOS80, Colour-Genie, wird voll vom CP/M 2.2 unterstützt. Karte wird im Gehäuse gesteckt, einfach auf den Systembus aufstecken. Achtung: für Genie-III-Besitzer: Bankinglogik Typ LS51 bereits auf Karte integriert (!). CP/M 2.2 daher sofort lauffähig. Lieferung komplett mit ausführlichem deutschem Handbuch inkl. Schaltplan und Softwareerläuterungen, weitere Informationen kostenlos.

Superpreis: 245,— DM

Schmidtke Computertechnik
Sandkaulstr. 41, 5100 Aachen
Tel. 02 41/2 32 17

Geschäftszeiten:
Mo.—Fr. 10.00 bis 13.00 Uhr
und 14.30 bis 18.30 Uhr
Sa. 10.00 bis 14.00 Uhr
donnerstags geschlossen

Händleranfragen willkommen

Ihr Fachhändler:
Rose, Hauptstr. 78—79, 1000 Berlin 41, **MCL,** Liezenburgerstr. 90, 1000 Berlin 15, **PCP Pfalzgraf,** Brandstücken 21, 2000 Hamburg 53, **Grundmann,** Beverbekstr. 46, 2900 Oldenburg, **Arhelger,** Pappelweg, 3544 Sachsenhausen, **Brinkmann,** Iburger Str. 12—14, 4500 Osnabrück, **CC-Computerstudio,** Elisabethstr. 5, 4600 Dortmund, **Borgs EDV-Büro,** Lerchenweg 4, 4970 Bad Oeynhausen, **Schmitz-Elektr.,** Stockderstr. 6, 5630 Remscheid, **Hahn,** Hademarer Plz. 60, 5870 Hemer, **Hormstadt,** Weltrichstr. 22, 6234 Hattersheim, **Elphotec GmbH,** Schießgartenstr. 7, 6500 Mainz, **TranScan,** Rungstedvej 20, DK-2970 Horsholm/Dänemark

Glühwein und Plätzchen

waren unter anderem der Hit beim Weihnachts-Bazar 84.

Das wird heuer wieder so sein. Und genauso phantastisch unser

Weihnachtsangebot:

BASF 6164 3,5"
Mikrolaufwerk, 135 tpi, 2 x 80 Spuren, 1 MByte
DM 359,—

PANAS. 363 3,5"
Mikrolaufwerk, 135 tpi, 2 x 80 Spuren, 1 MByte
DM 359,—

BASF 6128 5,25"
Slimline-Laufwerk, 2 x 40 Spuren, 0,5 MByte, 32,5 x 146 x 215 mm, Frontplatte wahlweise 33,5 oder 42 mm (unser Standard), Headload serienmäßig!
DM 359,—

BASF 6129 5,25"
Slimline-Laufwerk 2 x 40 Spuren, 0,5 MByte, Maße nach Industriestandard 42 x 148 x 202 mm, für IBM-PC und ähnliche Geräte, ohne Headload.
DM 359,—

BASF 6138 5,25"
Slimline-Laufwerk, 96 tpi, 2 x 80 Spuren, 1 MByte, 32,5 x 146 x 215 mm, Frontplatte wahlweise 33,5 oder 42 mm (unser Standard), Headload serienmäßig!
DM 359,—

BASF 6139 5,25"
Slimline-Laufwerk, 96 tpi, 2 x 80 Spuren, 1 MByte, Maße nach Industriestandard 42 x 148 x 202 mm, für IBM-PC und ähnliche Geräte, ohne Headload.
DM 359,—

TEAC 55FV 5,25"
Slimline-Laufwerk, 96 tpi, 2 x 80 Spuren, 1 MByte
DM 379,—

Winchester Sub-System 15 MByte für IBM-PC etc.
bestehend aus Controller, Laufwerk und Kabelsatz.
DM 1990,—

Größere Winchester auf Anfrage

STAR SR 10
Spitzendrucker für Listings, Grafik und Schönschrift, 200 Zeichen/sec, automatischer Einzelblatt-Einzug!
DM 1649,—

Bildröhre grün
15 Zoll, Halsdurchmesser 28 mm, Phosphor P 31, höchstauflösend (0,25 mm Linienabstand), Original HITACHI.
DM 65,—

Weitere Vorführgeräte und Einzelstücke zu Superpreisen!

Obige Sonderpreise gelten bis 15. 1. 85 bzw. solange Vorrat!

DC 512 B
Subminiaturspannungswandler, paßt bei Verwendung von Spezialsockel unter 28poligen IC. Erzeugt aus 5 Volt galvanisch getrennt +12 Volt und —12 Volt bei je 40 mA, durch Fold-Back-Regelung kurzschlußfest! Wirkungsgrad besser 75 %.
(Foto vor dem Vergießen erstellt).
DM 45,—

Weihnachts-Bazar

am 20. 12. von 9—17 Uhr
am 21. 12. von 9—13 Uhr

Für Glühwein, Plätzchen und — falls Sie Ihre Kinder mitbringen — eine Überraschung für die Kleinen ist gesorgt.

Versand ab DM 200,—.
Preise inklusive MwSt. Versand an Neukunden per NN oder Vorauskasse. Lieferung solange Vorrat.

MAYON
Elektronik GmbH
Postfach 1925
8034 Germering
Tel. 0 89/84 30 51

ehring-elektronik

Computer · Halbleiter · Bausätze

Aluminium-Gehäuse in Profi-Qualität zum günstigen Preis

Doppelfloppygehäuse 19" 42TE 300 mm tief vorgefertigt für zwei 5¼"-Laufwerke Slim-Line oder halbe Bauhöhe. (Bei Bestellung bitte angeben.) Neben den Laufwerken ist Platz für Zusatzkarte bis Europa-Format. Netzteil ist hinter den Laufwerken vorgesehen, damit kann eine eigenständige Floppyeinheit aufgebaut werden. **148,50**

Floppygehäuse für 3½"-Laufwerke mit eigener Stromversorgung

Gehäuse für ein 3½"-Laufwerk. Höhe 43 mm. Breite 104 mm. Tiefe 200 mm **27,30**

Gehäuse für zwei 3½"-Laufwerke übereinander. Höhe 86 mm. Breite 104 mm. Tiefe 200 mm **38,00**

Gehäuse für zwei 3½"-Laufwerke nebeneinander. Höhe 43 mm. Breite 208 mm. Tiefe 200 mm **34,40**

Zubehör für 3½"-Gehäuse. Schalter. Kaltgerätebuchse und 220-V-Anschlußschnur **10,50**

Serie hochwertiger Aluminium-Gehäuse, beige lackiert, für Computer und Floppylaufwerke
für Motherboard Apple kompatibel 19"-Gehäuse mit Lüftungsschlitzen und allen Ausschnitten. 19" 84TE, Tiefe mm. (Bild siehe Doppelfloppygehäuse, nur doppelte Breite) **148,50**

Floppygehäuse für ein 5¼"-Laufwerk, Slim-Line oder halbe Bauhöhe, ohne eigene Stromversorgung. Höhe 60 mm, Breite 170 mm, Tiefe 210 mm . . **34,50**

Zubehör für Floppylaufwerke 8", 5¼", 3½"

Stromversorgungs-Stecker für Floppy

5¼"-Buchse 4pol.	. . . . .	1,95
Stecker 4pol.	. . . . .	1,95
8"- Buchse 3pol.	. . . . .	1,65
Stecker 3pol.	. . . . .	1,65
Buchse 6pol.	. . . . .	2,95
Stecker 6pol.	. . . . .	2,95
3½"-Buchse 4pol.	. . . . .	1,95

Floppykabel
für 2 Laufwerke **24,95**

Floppy-Netzteil für 5¼"-Laufwerke
fertig aufgebaut **89,50**

Floppy-Netzteil für 3½"-Laufwerke
fertig aufgebaut **38,50**

Datenstecker für Floppy

5¼" Card-Edge 34pol.	6,95
8" Card-Edge 50pol.	18,50
3½" Pfostenfeldbuchse 34pol.	3,90

Subminiatur Steckverbinder mit Lötkelch

9pol. Stecker	1,65
9pol. Buchse	2,10
15pol. Stecker	1,85!
15pol. Buchse	1,95!
25pol. Stecker	2,80
25pol. Buchse	3,50
37pol. Stecker	4,00
37pol. Buchse	4,80
50pol. Stecker	7,05
50pol. Buchse	9,90

Druckerstecker zum Anpressen von Flachbandkabel

Centronic-Stecker 36pol.	12,90
Centronic-Buchse 36pol.	12,90
Pfostenfeldstifte 2 x 50pol. gerade SONDERPREIS	5,90
Direktstecker für Commodore Raster 3,96 mm	
2 x 12pol. Userport	4,50
2 x 22pol. Modulbox	6,90

Hochwertige Slots, vergoldet

2 x 22pol.	7,50
2 x 23pol.	8,90
2 x 25pol. für Apple	5,90
2 x 28pol.	9,90

Grafik-Tablett für VC64 oder Atari (Koala Software kompatibel) SONDERPREIS **98,00**

Funkentstörfilter als 220-V-Einbaubuchse **13,90**

5¼"-Floppylaufwerke von TEAC

FD 55 Av 1 x 40 Track . . .	395,00
FD 55 BV 2 x 40 Track . . .	465,00
FD 55 EV 1 x 80 Track . . .	445,00
FD 55 G wie FD 55 F elektr. komp.	540,00
FD 55 GF wie 55 G umschaltb. a. 55 F	575,00

Teac FD 55 F V

398,00

3½"-Floppylaufwerke von TEAC

FD 35 A	1 x 40 Track .	420,00
FD 35 A/PS	1 x 40 Track .	450,00
FD 35 b	2 x 40 Track .	450,00
FD 35 B/PS	2 x 40 Track .	470,00
FD 35 E	1 x 80 Track .	420,00
FD 35 E/PS	2 x 80 Track .	440,00
FD 35 F	2 x 80 Track .	509,00
FD 35 F/PS	2 x 80 Track .	519,00

Memorex-Disketten 3½"

3½"-Disketten 135 Tpi eins.	9,90
3½"-Disketten 135 Tpi zweis.	14,95

Memorex-Disketten 5¼"

MD 1 einseitig einf. Dichte . .	4,45
MD 1D 40 Track einseitig . .	4,70
MD 2D 40 Track zweiseitig .	5,50
MD 1F 80 Track einseitig. . .	5,90
MD 2F 80 Track zweiseitig .	6,90

Platinen für Apple und applekompatible Computer

Motherboard 48k RAM fertig & getestet	598,00
Motherboard 48k RAM Computer-Bausatz	498,00
Motherboard Leerplatine 48k m. Schaltb.	80,00
—16K Karte Language fertig	139,00
—16K Karte Bausatz	119,00
—16K Karte leer	28,00
Floppycontroller für 35 bis 80 Tracks	159,00
Floppycontroller Bausatz	132,00
Floppycontroller Leerkarte	28,00
Floppycontroller Leerkarte + Proms	54,00
Patchdisk.-Anpassung f. 80 Track m. Manu.	39,50
AD/DA-Wandler kpl. aufgebaut	198,00
AD/DA-Wandler Bausatz	160,00
AD/DA-Wandler Leerkarte	28,00
Apple Scope AD/DA fertig	298,00
Apple Scope AD/DA Bausatz	258,00
Apple Scope AD/DA Leerplatine	89,00
6522-VIA fertig	168,50
6522-VIA Bausatz	138,50
6522-VIA leer	49,00
80 Zeichen Krt. deut. Z. s. ASCII ft	198,00
80 Zeichen Krt. Bausatz	178,00
80 Zeichen Leerkarte	39,00
Z80 Karte für 48k Computer	139,00
Z80 Karte Bausatz	105,00
Z80 Karte leer	19,00
SER II V24 Interface fertig	169,00
SER II V24 Interface Bausatz	149,00
SER II V24 Interface Leerpla. + Prom	59,00
Druckerinterface parallel	139,00
Druckerinterface Bausatz	115,00
Druckerinterface Leerkarte	28,00
Experimentierplatine	14,80

Halbleiter

4164-150	2,45
6116 LP 3	4,95
2764	4,95

Papst-Lüfter
4850 N 220 V . . . **54,00**

Schutzgitter
LZ 30 P **3,95**

ehring-elektronik, Albrechtstraße 34, 4100 Duisburg 12, Telefon (02 03) 42 00 85

Der EBM 80 von ehring!

Ein ECB-Bus-Rechner als Leerplatinensatz, Bausatz oder Komplettsystem! Hundertfach im Einsatz! An Fachhochschulen, Gewerbeschulen und im privaten Bereich!

Schnelle Hardware, komfortable Handhabung der Software ● Komplette Software bzw. Benutzerdialog in deutschen Zeichen ● Mögliche Programmiersprache: BASIC, PASCAL, TURBO PASCAL, Cobol, C, Fortran, etc. ● Absolut CP/M 2.2-kompatibel, mit Leistungsmerkmalen von CP/M 3.0 ● Anwendungsbeispiele: Als Entwicklungssystem = Cross-Software für verschiedene Prozessoren im Handel erhältlich, Baugruppe von Fremdherstellern (EPROM-, PROM-, PAL-Programmiergeräte und EPROM-Simulatoren) verwendbar, als Textverarbeitung = z. B. mit Word-Star®, als Datenbankverwaltung = z. B. für dBase etc.

Einzelne Bausteine und Preise

CPU-Karte 2.0 Z80 B CPU, H Version optional / Systemtaktgenerator 6 oder 8 MHz / selektiver CLOCK-Stretcher / Resetlogik / Bytewidefassung für EPROM, max. 32 KByte / Bootstraplogik / wahlweise 64 oder 256 KByte RAM / 8 Bit Refreshzähler / Z80 DMA, extrem schneller Datentransfer / 74LS610, 4 MByte Memory Manager / ECB-Bus-kompatibel / volle Buspufferung (45 LS-TTL) / Z80 SIO, wahlweise SIO ∅ oder DART / Baudrategenerator 2.4576 MHz / Z80 CTC, programmierbare Baudrate, 50-76800 Baud / Systemtimer, Interruptsteuerung / Interrupt Daisy Chain Look Ahead Logik / Busrequest Daisy Chain Look Ahead Logik

Leerplatine (incl. 3 x PAL und 27128 Mon.-EPROM) **298,—** Bausatz **598,—** komplett aufgebaut und getestet **689,—**

FDC-Karte 2.0 WD 1793 Controller / 3½, 5¼ und 8 Zoll Laufwerke / bis zu 4 Laufwerke in verschiedenen Kombinationen / alle IBM-kompatiblen Formate / Auto-Writeprecompensation / Autowait zur Synchronisation / digitale PLL mit Lang- und Kurzzeitkorrektur, keine Drift- und Einstellprobleme / SASI-Interface, mit DMA betreibbar / Centronics Parallelschnittstelle 8 bit / ECB-Bus kompatibel

Leerplatine (incl. 1 x PAL) **158,—** Bausatz **338,—** komplett aufgebaut und getestet **408,—**

HRG-Karte 2.0 µPD7220 Graphikprozessor / 128 oder 512 kByte Video-RAM / integrierter Vektorgenerator / integrierter Kreisgenerator / Videotiming frei programmierbar / Punktfrequenz max. 40 MHz / Auflösung max. 1200 x 1000 Punkte / 2 unabhängige Bildschirmbereiche / schneller Bildaufbau, bis zu 1,2 Millionen Punkte i. d. Sekunde / Softscroll, horizontal und vertical / Synchronisationssignal-Polarität einstellbar / Synchronisationssignal-Pegel TTL-kompatibel / fremdsynchronisierbar / ECB-Bus-kompatibel / Bus voll gepuffert (45 LS-TTL) / RGB mit einer Karte möglich (max. 500 x 400 Punkte) / auf RGB mit 3 Karten ausbaufähig

	128 kByte	512 kByte		128 kByte	512 kByte		128 kByte	512 kByte
Leerplatine (incl. 1 x PAL)	**198,—**	**198,—**	Bausatz	**448,—**	**698,—**	komplett aufgebaut und getestet	**548,—**	**859,—**

ICS-Karte 2.0 Echtzeituhr mit Datum, akkugepuffert / 2 serielle Kanäle 50-76800 Baud, softwaremäßig programmierbar / Interface für IEEE-488 oder IEC-625, auch benutzbar als 16 bit Universal-Ein-Ausgabeschnittstelle 48 mA gepuffert / Referenztaktgenerator (System Tick für Multitasking und Echtzeitanwendungen) / ECB-Bus kompatibel / voll Bus-gepuffert

Leerplatine (incl. 1 x Pal) **118,—** Bausatz **268,—** komplett aufgebaut und getestet **348,—**

Bus-Karte ECB-Backplane mit 10 oder 18 Steckplätzen / aktive Terminierung aller totem-pole-Busleitungen, dadurch höchste Störsicherheit und Betrieb mit Taktfrequenzen bis 8 MHz möglich / großzügig ausgelegte Speiseleitungen

	m. 10 Steckpl.	m. 18 Steckpl.		m. 10 Steckpl.	m. 18 Steckpl.
Leerplatine	**39,—**	**49,—**	komplett aufgebaut und getestet	**94,—**	**159,—**

Netzteil PNT 512b Sekundärschaltregler mit einer einzigen Eingangsspannung 25-35 Volt / störfest / geringe Abgabe von Störungen an das Netz / Überspannungsschutz für 5-V- und 12-V-Zweig / Kurzschlußsicherung / Ausgangsleistung 5 V : 6 A — max. 8 A, 12 V : 3,5 A — max. 5 A, 12 V : 0,25 a — max. 0,3 A, geringe Bauhöhe (< 40 mm) / Europakartenform / Spannungen sind herausgeführt auf: VG64-Steckverbinder, Belegung ECB-kompatibel / 2 x Steckverbinder Typ MR 6, zur Speisung von Massen-Speichereinheiten

Leerplatine (mit Spulensatz und Spezial-Dioden) **98,—** Bausatz **228,—** komplett aufgebaut und getestet **298,—** Ringkerntrafo **43,—** Gleichrichter **5,50**

Ergänzungen und Zubehör

Betriebssysteme EDOS 80 voll CP/M-2.2-kompatibel mit vielen Eigenschaften von CP/M-3.0 / komplett deutscher Benutzerdialog **348,—**
Software zur Installation von beliebigen Diskettenformaten (3"; 3,5"; 5¼"; 8")
Etwa 120 Formate sind voreingestellt, weitere können vom Anwender eingestellt werden. Komplett mit Handbuch **169,—**
Als Begleitmaterial liefern wir Ihnen eine komplette, über 200 Seiten starke Dokumentation mit allen Schaltunterlagen!
Benutzer- und techn. Handbuch bei Hardware-Kauf **40,—**. Beides ohne Bestellung **60,—**, davon werden 20,— bei späterem Kauf angerechnet!

ehring-elektronik, Albrechtstraße 34, 4100 Duisburg 12, Telefon (02 03) 42 00 85

Preh-Commander PC-IL
Speziell für IBM u. Kompatible **349,00 DM**

Auch für Apple u. Kompatible
Preh-Commander CD 102 P
frei programmierbare Funktionstasten . . . . **498,00 DM**

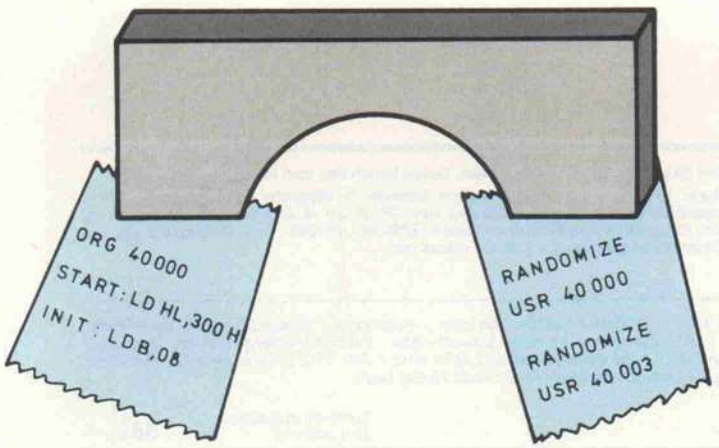
QVT 101 TM Qume Terminal
1 Jahr Garantie. . . . **1.598,00 DM**

AK 87 Ehring Version
für Apple u. Kompatible **289,00 DM**

Preh-Commander AK 87
für Apple u. Kompatible **349,00 DM**

Auch für Apple und Kompatible
Preh-Commander CD 102 EX
Funktionstasten über Eprom programmierbar **448,00 DM**

ehring-elektronik



Brücke zwischen BASIC und Assembler

Spectrum-Routine trägt Assemblerlabels in ein Variablenfeld ein.

Roland Genske

Nun hat man mal ein schönes Maschinenprogramm geschrieben, mit etlichen Einsprungstellen, die aus einem BASIC-Programm vielfach angesprungen werden. Wie es das Murphysche Gesetz aber will, sind dann noch hier und da einige Maschinensprachen-Befehle einzufügen, und zwar so, daß man natürlich fast alle USR-Aufrufe neu berechnen und eintragen muß – eine nervenaufreibende Tätigkeit, zumal meist Hexdezimal-Umrechnungen nötig sind. Aber es geht auch wesentlich einfacher.

Ein kleines Maschinenprogramm, das grundsätzlich am Anfang der von BASIC aus zu verwaltenden Maschinenroutinen steht, sorgt dafür, daß alle Einsprungstellen einem Variablenfeld zugeordnet werden. Die Berechnung der Adressen selber überläßt man dem verwendeten Assembler, wie 'Mono' oder 'Editas'. So muß man lediglich in einer kleinen Label-Tabelle ein für alle Mal symbolisch die mit Label versehenen Einsprungadressen eintragen. Das geschieht ab dem Label STAB in der Form LD HL,(Einsprungstelle), da nicht jeder Assembler den Pseudo-Befehl DEFW mit Label verarbeiten kann.

Selbstverständlich müssen die Labels nicht unbedingt Einsprungstellen sein; es kann sich auch um Adressen von irgendwelchen übergabe-Parametern handeln.

Nun geht man zurück ins BASIC und richtet mit DIM Z(n) ein eindimensionales Variablenfeld ein. Der Name der Variablen 'Z' (groß) ist in Zeile 330 festgelegt und läßt sich den jeweiligen Bedürfnissen anpassen (ASCII-Wert + $40). Das Feld 'Z' wird mit der Anzahl der Einsprungsstellen 'n' dimensioniert.

Alsdann ruft man das Programm auf:

```
IF USR (SUCH) ‹› 0 THEN
STOP
```

Anschließend finden sich die absoluten Einsprungadressen in dem Variablenfeld Z(1)...Z(n) in der Reihenfolge, in der man die symbolischen Adressen ab Label STAB aufgeführt hat.

Der ab jetzt gültige Aufruf einer Routine des so initialisierten Blocks (Einsetzroutine + Label-Tabelle + Maschinenprogramm) lautet

```
RANDOMIZE USR Z(x)
```

mit x zwischen eins und n .

Vorausgesetzt, man assembliert den gesamten Block 'in einem Rutsch', kann man selbst nach umfangreichen Änderungen den Programm-Komplex (BASIC + Maschinenprogramm) sofort starten, ohne die USR-Adressen neu anpassen zu müssen.

Die kleine Routine berücksichtigt selbständig verschiedene Fehlerbedingungen. Mit

```
IF USR (SUCH) ‹› 0 THEN
STOP
```

hält man das BASIC-Programm an, wenn

- kein Z(n)-Feld dimensioniert,
- das Z(n)-Feld zwei- oder mehrdimensional,
- 'n' größer als 255 ist.

Um die Sache noch übersichtlicher zu gestalten, kann man in BASIC die symbolischen Adressen gleichnamigen Variablen zuordnen, die dann den jeweiligen Wert von x zugewiesen bekommen.

Wenn also STAB beispielsweise folgende Labels enthält:

```
STAB LD HL,(START)
     LD HL,(INIT)
     LD HL,(ENTRY)
usw.
```

könnte das in BASIC so aussehen:

```
    1 GOTO 9900
...     'Programm'
...
9900 LET N=...
9905 DIM Z(N)
9910 LET START=1
9915 LET INIT=2
```

```
        EQU   (VARS)          ;Zeiger auf Variablenbereich
        ORG   (SUCH)          ;Programmstart z.B.: 32768
SUCH:   100   PUSH IX         ;IX retten
        110   LD IX,(STAB)    ;STAB: Suchtabelle
        120   LD C,$80        ;für FEHLER
        130   LD HL,(VARS)    ;HL: Anfang Variablenbereich
WEITER: 140   LD A,(HL)       ;Variablenbereich durchforsten
        150   CP $80          ;Ende Variablenbereich?
        160   JR Z,(FEHLER)   ;Ja: FEHLER (kein Z(n) gefunden)
        170   AND $E0         ;3 MS-Bits isolieren
        180   CP $A0          ;Typ 2? (mehr-Buchstaben-Zahlvariable)
        190   JR Z,(TYP2)     ;Ja: TYP2
        1A0   CP $E0          ;Typ 4? (FOR/NEXT-Variable)
        1B0   JR Z,(TYP4)     ;Ja: TYP4
        1C0   CP $40          ;Typ 5? (String)
        1D0   JR Z,(TYP56)    ;Ja: TYP56
        1E0   CP $C0          ;Typ 6? (Stringfeld)
        1F0   JR Z,(TYP56)    ;Ja: TYP56
        200   CP $80          ;Typ 3? (Zahlenfeld)
        210   JR Z,(TYP3)     ;Ja: TYP3
        220   CP $60          ;Typ 1? (ein-Buchstaben-Zahlvariable)
        230   JR NZ,(FEHLER)  ;Nein: FEHLER
TYP1:   240   LD DE,6         ;6 Bytes weiter
SKIP:   250   ADD HL,DE       ;springen
        260   JR (WEITER)     ;und weiter suchen
TYP2:   270   INC HL          ;letzten Buchstaben
        280   BIT 7,(HL)      ;des Variablennamens suchen
        290   JR Z,(TYP2)     ;noch nicht der letzte
        2A0   JR (TYP1)       ;6 Bytes weiter fortfahren
```

```
TYP4: 2B0   LD DE,$13       ;19 Bytes weiter
      2C0   JR (SKIP)       ;springen und fortfahren
TYP56: 2D0  INC HL          ;Anzahl der
      2E0   LD E,(HL)       ;Stringcharakter
      2F0   INC HL          ;nach DE
      300   LD D,(HL)       ;laden
      310   INC HL          ;
      320   JR (SKIP)       ;und springen
TYP3: 330   LD A,$9A        ;ist es Z(n)?
      340   CP (HL)         ;
      350   JR NZ,(TYP56)   ;Nein: weiter suchen
      360   INC HL          ;wenn ja:
      370   INC HL          ;Anzahl der
      380   INC HL          ;Dimensionen
      390   LD A,1          ;muß =1 sein,
      3A0   CP (HL)         ;
      3B0   JR NZ,(FEHLER)  ;sonst FEHLER
      3C0   INC HL          ;erste Dimension
      3D0   LD B,(HL)       ;wird Schleifenzähler
      3E0   INC HL          ;und darf
      3F0   XOR A           ;nicht größer
      400   CP (HL)         ;als 255 sein,
      410   JR NZ,(FEHLER)  ;sonst FEHLER
NEXT: 420   INC IX          ;Op-Code "LD HL" überspringen
      430   LD E,(IX+0)     ;LO-Byte der Sprungadresse
      440   INC IX          ;nach E,
      450   LD D,(IX+0)     ;HI-Byte nach D laden
      460   INC IX          ;Zeiger auf nächste Eintragung
      470   INC HL          ;für positiven Integer-Wert
      480   INC HL          ;die ersten zwei Bytes
      490   INC HL          ;auf Null lassen
      4A0   LD (HL),E       ;LO-Adreßbyte
      4B0   INC HL          ;ins dritte,
      4C0   LD (HL),D       ;HI-Byte ins vierte,
      4D0   INC HL          ;fünftes auf Null lassen
      4E0   DJNZ (NEXT)     ;und zur nächsten Adresse
      4F0   LD BC,0         ;fertig: Fehlercode löschen
FEHLER: 500 POP IX          ;IX wieder holen
      510   RET             ;und zurück ins Basic
STAB: 520   LD HL,(LABEL1)  ;erste Eintragung
      530   LD HL,(LABEL2)  ;zweite Eintragung
      540   LD HL,(LABEL3)  ;und so weiter...
      550   LD HL,(LABEL4)  ;
```

Die Hauptarbeit der Routine ist, die gesuchte Feldvariable erstmal zu finden, bevor sie dorthin ein Label eintragen kann

Wie man sieht, liegen in dem Beispiel die Zuweisungen von Konstanten und Felddimensionierungen am Ende und nicht am Anfang des BASIC-Programms. Das hat immer den Vorteil (jedenfalls bei den Sinclair-Brüdern), daß bei GOSUB- und GOTO-Befehlen nicht jedesmal die Suche nach der Zeilennummer unnötig durch diese Startzuweisungen verlangsamt wird.

Die Routine läßt sich mehr oder weniger abgewandelt auch für ganz andere Zwecke einsetzen. Sie zeigt ja, wie man mehrere Werte (hier Adressen) aus einem Maschinenprogramm einem Variablen-Feld zuordnen kann. Hierfür gibt es sicherlich auch noch etliche andere Einsatzmöglichkeiten.

```
9920 LET ENTRY=3
...
...
9990 IF USR (32768)<>0 THEN
STOP
9995 GOTO . . . 'Programmanfang'
```

Die einzelnen Einsprünge sehen dann sehr Übersichtlich aus, wie

```
RANDOMIZE USR
Z(START) oder
RANDOMIZE USR Z(INIT)
```

. . . sprengt alle Dimensionen

CT 3000 12"
Monochromer Monitor mit entspiegelter Bildröhre. Optimale Streulichtunterdrückung durch dunkles Glas. 20 MHz Video-Bandbreite. Abbildungsformat 80 x 25 Zeichen. Auch mit NF-Verstärker und Lautsprecher lieferbar.

HANTAREX
Deutschland Vertriebsgesellschaft mbH
Siegener Straße 23
5230 Altenkirchen
Tel.: 0 26 81/30 41/42
Telex: 869 991 hantx d

Neue Turbo-Patches

Eingriffe und Einblicke in Turbo-Pascal 2.0 und 3.0 unter CP/M-80

Peter Sawatzki
Manfred Schnell
Bernhard Lücke

Es gibt nach wie vor noch etliches zu flicken und auszubessern an Turbo-Pascal 2.0, die wohl die am weitesten verbreitete Version dieses Compilers ist. Aber auch die Version 3.0 weist noch behebbare Mängel auf. Diese Zusammenstellung enthält alle Hinweise und Tips zum Thema Turbo-Pascal, die die Redaktion erreichten, nebst einem nützlichen Utility zum Abspeichern des Workfiles nach einem Programmabsturz.

Die Patches nehmen in der Regel Veränderungen im Laufzeitsystem (Run-time-library) von Turbo-Pascal vor. Für die neue Version 3.0 wurde dieses System stark überarbeitet, so daß die Adreßlage von Routinen und Parametern innerhalb des Laufzeitsystems nicht mehr mit der alten Version 2.0 übereinstimmt. Aus diesem Grund sind Patches für die alte Version nicht auf die Version 3.0 übertragbar. Alle folgenden Patches werden deshalb zweimal angeboten – für jede Turbo-Version eine eigene Patch-Version.

Der erste Patch betrifft das Low/Highlighting, das bereits in 'Pascal Patching' (c't 6/85, S.104) behandelt wurde und zu unschönen Effekten führt, wenn bei der Terminal-Installation die Frage nach 'LowVideo' mit dem Code für die Invers-Darstellung beantwortet wird. Diesmal zielt der Patch direkt auf die verantwortlichen Speicherplätze und beseitigt nicht nur das 'ästhetische Manko' im Compiler-Menü, sondern vertauscht auch die Ausführung der Prozeduren 'LowVideo' und 'NormVideo'. Auch im Editor werden dann Blöcke invers dargestellt, und die Dialogzeile des Editors sieht etwas schöner aus. Tabelle 1 zeigt, welche Änderungen bei den Versionen 2.0 und 3.0 vorzunehmen sind.

Patch Numero 2 bewirkt das automatische Einlesen der Fehlermeldungsdatei, die zwar rund 1 KByte Speicher belegt, aber in der Entwicklungsphase von Programmen gute Dienste tut. Dieser Patch ist zwar schon dagewesen, aber diesmal gibt es ihn auch für die Version 3.0 (Tabelle 2).

Soll der Original-Compiler nicht überschrieben werden, muß das COM-File nach dem Patchen zum Beispiel mit SAVExxxPTURBO.COM auf die Diskette zurückgeschrieben werden. Für xxx ist bei Turbo-Pascal 2.0 '119' und bei der Version 3.0 '121' einzusetzen.

Die nicht sehr benutzerfreundliche Handhabung von Diskettenfehlern unter CP/M 2.2 war Anlaß für den nächsten Patch. Dieses Betriebssystem ahndet Diskettenwechsel mit einem Warmstart, sofern man ihn nicht anzeigt, das heißt die Diskette 'einloggt'. Auch bei einem Schreibversuch auf eine schreibgeschützte Diskette findet man sich im Betriebssystem wieder und muß neu warmstarten.

Beim Editieren unter Turbo-Pascal befindet sich das gesamte Textfile im Speicher. Versucht man es abzuspeichern, hat aber die Diskette gewechselt und sie mit dem 'L'-Kommando nicht 'eingeloggt', oder ist die Diskette gar schreibgeschützt, so führt das zum Rücksturz ins Betriebssystem und Verlust des Textfiles.

Der Patch in Tabelle 3 erzeugt ein Warmstartprogramm, das den Programmtext nicht löscht. Er verändert den Einsprung in den Compiler und umgeht die Initialisierung der Zeiger auf das Textfile. Nach dem Patchen speichert man die ersten 256 Byte des Compilers mit 'SAVE 1 WSTART.COM' und lädt den Turbo-Compiler neu. Ruft man WSTART unmittelbar nach einem Programmabsturz auf, befindet man sich wieder im Turbo-Hauptmenü und kann den Programmtext zum Beispiel neu bearbeiten. WSTART funktioniert nicht nur nach einem BDOS-Error, sondern auch nach dem regulären Ausstieg aus Turbo mit Quit und nach einem Reset. Nach letzterem allerdings nicht bei allen Rechnern.

Ebenfalls nach BDOS-Fehlern, Quit und Reset ist das Programm WorkSave recht nützlich (Programm 1). Es speichert

Turbo-Pascal 2.0:			Turbo-Pascal 3.0:		
Adresse	alt	neu	Adresse	alt	neu
$0209	$90	$A9	$01F1	$6B	$84
$020C	$A9	$90	$01F4	$84	$6B
$5CB6	$A9	$90	$5E4E	$84	$6B
$5CBB	$90	$A9	$5E53	$6B	$84

Tabelle 1. So gepatched arbeitet Turbo-Pascal auch mit Terminals zusammen, die über inverse Darstellung verfügen.

Turbo-Pascal 2.0:			Turbo-Pascal 3.0:		
Adresse	alt	neu	Adresse	alt	neu
$2129	$CD	$3E	$222C	$CD	$3E
$212A	$42	$0B	$222D	$21	$0B
$212B	$2C	$B7	$222E	$2D	$B7

Tabelle 2. Dieser Patch bewirkt das automatische Einlesen der Fehlermeldungsdatei.

Programm 1. Worksave für Turbo-Pascal 2.0. Bei der Version 3.0 muß die Adresse für workstart $4544, und für workend $4546 lauten. Die Routine zur Ausgabe von Hex-Zahlen ist bei $4AF zu finden, dies muß in der Inline-Anweisung berücksichtigt werden.

```
program WorkSave;

var
  f         : file;
  fname     : string[20];
  workstart : integer absolute $4427;
  workend   : integer absolute $4429;

procedure WriteHex(ad:integer);

begin
  inline($CD/$48D);
end;

begin  {WorkSave}
  write('Text: ',workend-workstart-1,' Bytes ($');
  WriteHex(workstart);
  write('-$');
  WriteHex(workend-1);
  writeln(')');
  write('Name: ');
  repeat readln(fname);
  until fname<>'';
  begin
    assign(f,fname);
    Rewrite(f);
    blockwrite(f,mem[workstart],
      (workend-workstart-1) shr 7 + 1);
    close(f);
  end;
end.
```

das Workfile nachträglich auf Diskette. Zuerst gibt WorkSave die Länge des Textfiles nach Turbo-Manier in dezimaler und hexadezimaler Darstellung an, letztere mit Hilfe einer Routine der Run-time-library, die von der Inline-Anweisung aufgerufen wird. Abgespeichert wird der Programmtext, nachdem man einen File-Namen angegeben hat. Das Programm selbst ist als COM-File zu übersetzen unter der Angabe der End-Adresse $8029, um Überschneidungen zwischen WorkSave und dem Turbo-Workfile zu vermeiden. Die angegebenen Adressen für workstart, workend und für die 'inoffizielle' Prozedur WriteHex beziehen sich auf die Turbo-Version 2.0. Für die Version 3.0 sind die absoluten Adressen wie angegeben zu ändern.

Phantom-Platz

Der letzte Patch behebt eine Eigentümlichkeit von Turbo-Pascal 2.0 unter CP/M Plus. Während sich andere kommerzielle Programme wie WordStar oder dBase tunlichst nur der BDOS-Funktionen bedienen und deshalb sowohl unter CP/M 2.2 als auch unter CP/M Plus ihre Schuldigkeit tun, macht Turbo-Pascal da eine kleine Ausnahme. Beide Turbo-Versionen arbeiten mit BIOS-Aufrufen, die von CP/M Plus in der althergebrachten Weise nicht unterstützt werden. Das BIOS ist nämlich in verschiedenen Speicherbänken untergebracht, und Turbo kann die notwendige Bankumschaltung nicht vornehmen. So kommt es schon mal vor, daß Turbo-Pascal auf einer 180-K Byte-Diskette 202 K Byte freien Speicherplatz meldet. Übrigens sind die Funktionen Bios und BiosHL unter CP/M Plus auch nicht mehr lauffähig. Borland wird aber keine Turbo-Version für CP/M Plus herausbringen, sondern schlägt folgende Lösung zur korrekten Berechnung der freien Diskettenkapazität vor:

Programm 2. Mit dieser Reparatur berechnet Turbo-Pascal 2.0 auch unter CP/M Plus die freie Diskettenkapazität richtig.

```
2B62: LD    C,1A        ;Setzt DMA
      LD    DE,2B95     ;mit Adresse 2B95
                        ;jetzt frei, da mit CP/M 2.2
                        ;Berechnung beschrieben
      CALL  5           ;BDOS Aufruf
      LD    C,19        ;Ermittelt aktuelles Laufwerk
      CALL  5           ;BDOS, Ergebnis in Accu
      LD    C,2E        ;Ermittelt freie Disk Kapazität
      LD    E,A         ;Aktuelles Laufwerk übergeben
      CALL  5           ;BDOS, schreibt 3 Byte Record-
                        ;Anzahl auf durch DMA definierte
                        ;Adresse 2B95
      LD    HL,(2B95)   ;HL mit dem HighByte der Record-
                        ;Anzahl laden
      LD    A,(2B97)    ;LowByte in Accu
      LD    C,A         ;vom Accu nach C geben
      LD    B,3         ;
2B7E: XOR   A,A         ;Accu und Carry-Flag auf 0 setzen
      RR    C           ;   Drei Byte Zahl drei mal
      RR    H           ;   halbieren => durch 8 teilen
      RR    L           ;   ergibt Platz in kBytes
      DJNZ  2B7E        ;
      JP    2B98        ;Zurück zur alten Turbo-Routine
                        ;Integer Darstellung des freien
                        ;Speicherplatzes auf Diskette

2B82: NOP               ;Code löschen, gehört noch zur
      NOP               ;Berechnungsweise unter CP/M 2.2
      NOP               ;
      NOP               ;
      NOP               ;
```

In CP/M Plus steht eine eigene BDOS-Funktion zur Verfügung, die die freie Diskettenkapazität berechnet. BDOS 2Eh (dezimal 46) gibt auf drei aufeinanderfolgenden Adressen einen Drei-Byte-Wert aus, der die Anzahl der freien Records angibt. Ein Record umfaßt bekanntlich 128 Byte. Die Adressen liegen am Anfang des DMA-Bereichs, der mit der Funktion 1A (dezimal 26) beliebig festgelegt werden kann. Programm 2 ersetzt die alte Berechnung in Turbo-Pascal 2.0. Sie lädt den vom BDOS ermittelten Wert in das HL- und in das A-Register, teilt ihn per Schiebebefehl durch acht, um die freie Kapazität in Kilobyte zu erhalten, und übergibt diesen Wert zur Ausgabe an die entsprechende Routine des Compilers.

Alle hier vorgestellten Patches lassen sich mit jedem Debugger (DDT, DDTZ, SID, ...) vornehmen oder mit Hilfe eines Pascal-Programms, wie in c't 6/85. Eine verbesserte Lösung des Mark/Release-Problems beziehungsweise der falschen Verwaltung der dynamischen Variablen mit Dispose, kann in c't 12/85, S. 7 nachgelesen werden.

c't

Turbo-Pascal 2.0:			Turbo-Pascal 3.0:		
Adresse	alt	neu	Adresse	alt	neu
$0101	$C9	$35	$0101	$E2	$38
$0102	$1F	$21	$0102	$20	$22

Tabelle 3. Das Warmstartprogramm muß nach diesen Patches mit 'SAVE 1 WSTART.COM' gespeichert werden.

FALKER Micro- und Datentechnik

ECB-BUS VAMOS 80

* HDC-1

Hard-Disk-Controller für ECB- und VAMOS 80-Systeme

DM 849,— (inkl. MwSt.)

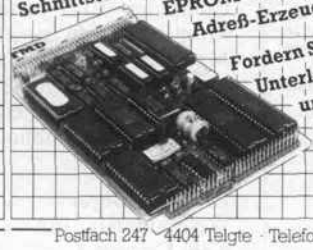
Fordern Sie ausführliche Unterlagen über unser umfangreiches Angebot an!

Postfach 247 · 4404 Telgte · Telefon 02504/6556

FALKER Micro- und Datentechnik

CPU 80 (ECB)

Z80 CPU für den professionellen Anwender *mit gepufferter Real-Time-Clock *2 serielle Schnittstellen (V.24) *1 Centronics-Schnittstelle *2×8kByte RAM *1×32kByte EPROM *gepufferte Bank-Adreß-Erzeugung



Fordern Sie ausführliche Unterlagen über unser umfangreiches Angebot an!

DM 648,— (inkl. MwSt.)

Postfach 247 · 4404 Telgte · Telefon 02504/6556

FALKER Micro- und Datentechnik

DM 454,— (inkl. MwSt.)

MEGACARD

1 MByte dynamische Speicherkarte *ECB-Bus Interface *lauffähig auf Z80, 68000 usw. *Refresh-Adreß-Erzeugung auf der Karte *Abschaltbarer Common-Bereich *Bestückbar in 256kByte-Blöcken

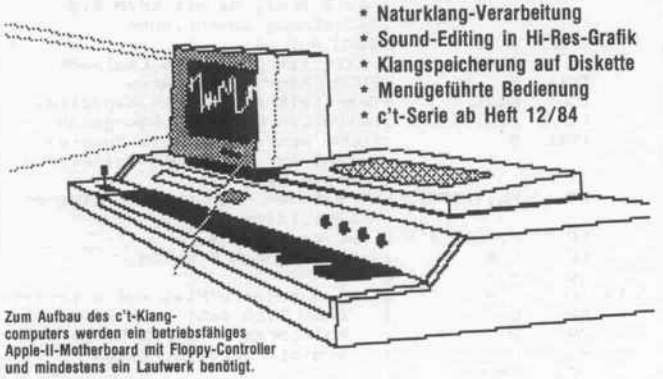
Fordern Sie ausführliche Unterlagen über unser umfangreiches Angebot an!

Postfach 247 · 4404 Telgte · Telefon 02504/6556

c't-Klangcomputer

Polyphoner Synthesizer zum Selbstbau

* bis zu acht Klangspeicher
* Naturklang-Verarbeitung
* Sound-Editing in Hi-Res-Grafik
* Klangspeicherung auf Diskette
* Menügeführte Bedienung
* c't-Serie ab Heft 12/84



Zum Aufbau des c't-Klang-computers werden ein betriebsfähiges Apple-II-Motherboard mit Floppy-Controller und mindestens ein Laufwerk benötigt.

Leerplatinen:

ADS
Analog-/Digital-Sampler und Vorverstärker zur Digitalisierung beliebiger Audiosignale, beide Platinen zusammen ..... **38 DM**

KBI
Keyboard-Interface zum Anschluß der Klaviatur, mit zusätzlichem Midi-Ausgang ..... **39 DM**

KBC
Keyboard-Control-Karte zur Betriebsarten-Einstellung und Midi-Interface-Bedienung ..... **22 DM**

KBB/KBE
Klaviatur-Basiskarten und -Erweiterungskarte, Abfragelogik für beliebige Tastaturen mit 61 Tasten (ein Schließer pro Taste), Satz aus 1x KBB und 3x KBE ..... **85 DM**

PCS
Parameter-Control-System zur Ansteuerung der Klangspeicher (für alle VCOs mit 1V/Oktave-Charakteristik geeignet) ..... **42 DM**

Voice RAM
Klangspeicher zur tastaturgesteuerten Wiedergabe eines Klangs (Maximalausbau: 8 Stimmen = 8 Voice-RAM-Karten). **49 DM**
Voice-RAM-Satz, bestehend aus acht Karten ..... **369 DM**

Programmdiskette
ADS-Steuerung, Klang-Editor, Synthesizer-Betriebssystem, Demo-Klänge ..... **25 DM**

Kompletter Satz
Maximalausbau (ADS-Vorverstärker, ADS-Slotkarte, KBI-Slotkarte, KBC, KBB, 3x KBE, PCS, 8x Voice RAM, Programmdiskette) **598 DM**

Auch unabhängig vom Klangcomputer einsetzbar:

DSM
Digital Sound Module zum anschlagdynamischen „Abspielen" von digitalisierten (Natur-)Klängen aus EPROMs, besonders geeignet für Schlagzeug ..... **15 DM**

Sound Samples
Hochwertige Studioaufnahmen für das DSM

Volume 1:

Doppeltom	Snare, heavy	Snare, Hi4	Rimshot
Timpani	Snare, medium	Snare, Hi5	Claprx
Tom1	Conga	BD, heavy	HH, closed
Tom2	Snare, Hi1	BD, mid	HH, open
Tom3	Snare, Hi2	BD, High	Snare, gated
Tom4	Snare, Hi3	Cowbell	BD, gated

Volume 2:

Simmons, hitom	Strums	HH, closed	Glas
Simmons, midtom	Crash	HH, open	Snare, lutz, m
Simmons, lotom	Ride	Pauke	Rimshot
Clap	Bassdrum	Snare, reggae	Timbale

Diskette Vol. 1 (Apple II) **35 DM** Kassette (Vol. 1 + Vol. 2) (SuperTape) **69 DM**
Diskette Vol. 2 (Apple II) **35 DM** EPROM (Typen 2716...27128), je Instr. **25 DM**

Eine Kurzbeschreibung der verschiedenen Klänge erhalten Sie gegen Zusendung eines rückadressierten Freiumschlags.

So können Sie bestellen:

Um unnötige Kosten zu vermeiden, liefern wir nur gegen Vorauskasse. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck über die Bestellsumme zuzüglich DM 3,— (für Porto und Verpackung) bei oder überweisen Sie den Betrag auf eines unserer Konten.

Schecks werden erst bei Lieferung eingelöst. Wir empfehlen deshalb diesen Zahlungsweg, da in Einzelfällen längere Lieferzeiten auftreten können.

Bankverbindungen: Postscheckamt Hannover, Kt.-Nr. 9305-308
Kreissparkasse Hannover, Kt.-Nr. 000-019968 (BLZ 250 502 99)

Ihre Bestellung richten Sie bitte an:

Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 61 04 07, 3000 Hannover 61

c't-club

Club-Nachrichten und Adressen

Die MTX User-Clubs Hannover-Dondorf und der MTX User-Club Nord sind in den MTX User-Club Deutschland übernommen worden. Zweck des Clubs ist der Austausch von Tips und Tricks, Anwenderunterstützung sowie der Austausch von Hard-und Software.

MTX User-Club Deutschland
Herbert Herberg
Sonnenau 2
2000 Hamburg 76

Der Bund der Atari ST-Anwender (BASTA) bietet seinen Mitgliedern folgende Leistungen an: Vorstellung des Atari 520 ST und der dazu erhältlichen Software, Kurse zu den Themen Anwendung und Bedienung des Atari, Aufrüstung des Speichers auf 1 oder 2 MByte sowie Erfahrungsaustausch. Treffen finden an jedem dritten Sonnabend des Monats bei folgender Adresse statt:

Papenwisch 35
2070 Grosshansdorf-Hamburg
0 41 02/62 739

Anwender des Video-Genie-Computers können sich in dem Video-Genie-Ring organisieren. Der Aufbau ist ringartig und stützt sich auf die Prinzipien der Selbstorganisation. Jedes Mitglied (Knoten des Rings) hat verschiedene Pflichten, erhält dafür aber diverse Informationen und weiterentwickelte Hardware zu günstigen Konditionen.

J.Thüx
Blindtal 5
5400 Koblenz 19

Der überregionale PC-User-Verein für IBM-kompatible Computer BIT bietet seinen Mitgliedern ein eigenes User-Magazin, ein Mailbox-System, regelmäßig stattfindende Regionaltreffen, Arbeitsgemeinschaften und Public-Domain-Software.

Bruno E. Beyer
Weilburgerstr. 36A
6390 Usingen 1
060 81/14 607

Kontakte

Zwecks Erfahrungsaustausch sucht Kontakt zu c't68000-Selbstbauern im Raum Hamburg:

Michael Frank
Süderfeldstr. 51
2000 Hamburg 54
0 40/56 68 95

Kontakt zu Nachbauern des c't68000 sucht:

Ingo List
Norder Lück 60
2390 Flensburg

Suche Kontakt zu Statistik-Software-Usern (stochastische Berechnungen, multivariate Analyse), die einen Apple II (mit Z80) oder IBM PC benutzen.

Jürgen Aust
Grünstr. 61
4700 Hamm 1
023 81/21 452

Suche Kontakt zu c't86- und c't68000-Nachbauern im Großraum Freiburg.

Lothar König
St.Galler Str. 18
7815 Kirchzarten
076 61/63 44

Kontakt zu Selbstbauern des c't-Klang-Computers sucht:

Ludwig Lingg
Pettenkoferstr. 4
8900 Augsburg

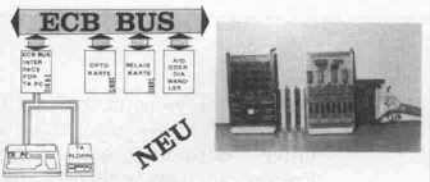
Österreich

Als Benutzer eines Epson PX-8 suche ich Kontakt zu anderen Anwendern zwecks Erfahrungsaustausch.

Peter Pollak
Postfach 262
A-1200 Wien

Die IBM-PC-User-Group Deutschland hat eine Regionalgruppe in Österreich gegründet. Die Gruppe veranstaltet allgemeine Treffen, darüber hinaus gibt es themenorientierte Arbeitsgruppen. Außerdem steht eine umfangreiche Software-Bibliothek (Public Domain) zur Verfügung.

Helmut Köck
Fellengattnerstr. 26A
A-6820 Frastanz



MACHEN SIE MEHR AUS IHREM TA-PC:

Sie können Ihren alphatronic PC mit unserer ECB-BUS-INTERFACE Karte vielfältiger und leistungsfähiger machen. D.h. alle Markt üblichen ECB-BUS Systeme Hardware können verwendet werden. ■ Leerplatine + Manual 95.- ■ Leerplatine + Manual + Bausatz 185.- ■ Geprüfte Baugruppe 240.- Wir bieten noch ECB-BUS SYSTEME Karten <SPITZENQUALITÄT> ECB-BUS 96 polig. 10 Steckplätze: - Bestückt mit 96 polig. VG-Federleisten (a, b, c Reihen) DIN 41612 - „b" Reihe mit Lötpillen verbindbar - Dicke Strombahnen, 35 m Cu Schicht je Seite - Universell verwendbar in jeder 19" Gehäuseausführung - Daisy chain und DMA-Priorität möglich ■ Leerplatine 48.- ■ Fertig gebaut 145.- * 16-fach Relaisumschaltplatine (galvanisch getrennt) - Potentialfreier Ausgang - Galvanisch verbindbar mit Vcc od. GND - Vcc u. GND über 50 polig. Steckerleiste zusätzl. mit ausgeführt - Schaltleistung max. 24 W/120 VA - Schaltstrom max. 1A ■ Leerplatine + Manual 88.- ■ Geprüfte Baugruppe + Manual 340.- * 32-fach OPTO Karte für 32 Signaleingänge (bis 30 V) ■ Leerplatine + Manual 98.- ■ Geprüfte Baugruppe 430.-

S I K O S Neuwerker Weg 17 Tel. 0911/68 67 23
data-applications 8504 STEIN oder 32 55 58

Ehrensache, . . .

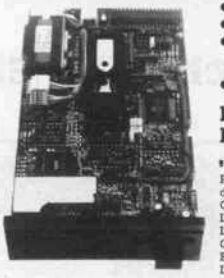
daß wir Beiträge und Bauanleitungen aus inzwischen vergriffenen c't-Ausgaben für Sie **fotokopieren.**

Wir müssen jedoch eine Gebühr von **DM 5,— je abgelichteten Beitrag** erheben — ganz gleich wie lang der Artikel ist. Legen Sie der Bestellung den Betrag bitte **nur in Briefmarken** bei — das spart die Kosten für Zahlschein oder Nachnahme. **Und: bitte, Ihren Absender nicht vergessen.**

Folgende c't-Ausgaben sind vergriffen:
12/83 bis 12/84.

c't magazin für computertechnik
Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 2746
3000 Hannover 1

Preisknüller!



- *Japanisches Qualitätsprodukt*
- *3½-Zoll-Floppy-Disk-Laufwerk*
- *SHUGART-Bus kompatibel über jeden 5¼"-Controller zu betreiben*
- *Single-Side 40 Tracks*

EPSON-Floppy-Laufwerk „SMD-110":

Preisvorteil: 60% unter dem derzeitigen Marktpreis. Druckguß-Chassis, durchkontaktierte Epoxy-Leiterplatte, schwarze Front mit LED. Betrieb an Apple mit Special-Controller-Karte (Best.-Nr. 0600219). Einbaulage unabhängig. L×B×H: 147,5×105×42 mm.

Best.-Nr. 9910493 ..... **159,— DM**
ab 2 Stück ..... **je 149,— DM**

Manual (30 Seiten, engl.)
Best.-Nr. 9910509 ..... **3,95 DM**

Tip: ***Mit 2 Laufwerken und der Special-Controller-Karte,***
Best.-Nr. 0600219 ..... **248,— DM**

läßt sich preiswert und einfach eine Doppel-Floppy-Station für Apple realisieren

Völkner electronic

Versand und Zentrale:
Postfach 5320 · 3300 Braunschweig
Telefon (0531) 8782-111 · Telex 952547

Ladengeschäfte in:
Braunschweig · Hannover · Bielefeld · Bremen · Hamburg · Köln

Weitere interessante Angebote in unserem ELECTRONIC-KATALOG 85/86 und den vierteljährlichen SONDERLISTEN, kostenlos bitte anfordern!

c't-Platinen

c't-Platinen bestehen aus Epoxid-Glashartgewebe, sind fertig gebohrt und mit Lötstopplack versehen bzw. verzinnt. Die Bestellnummer bezieht sich auf den Beitrag, in dem das betreffende c't-Projekt vorgestellt wurde. Sie setzt sich zusammen aus Jahrgang, Heftnummer und Seitennummer. Die zusätzlichen Buchstaben bedeuten: 'd' — doppelseitig, 'B' — Bestückungsaufdruck, 'E' — elektronisch geprüft.

Nr.	Projekt	Format	Preis
c't 86/c't 68 EBC			
840150d	Busplatine (96pol., 10 Steckplätze)	84 x 208 mm	49 DM
840147dBE	CPU-Karte	Europa	85 DM
840149dBE	I/O-Karte, inkl. PROM	Europa	79 DM
840288dBE	Floppy-Interface, inkl. PROM	Europa	75 DM
850164dBE	RAM-Karte 1 MByte, inkl. PROM (bei Bestellung Speicher-Konfiguration angeben)	Europa	98 DM
850584dBE	Farbgrafikkarte	Europa	98 DM
	Farbgrafikkarte inkl. EPROM und 6 PALs		298 DM
850870dBE	IFC-Karte mit 3 PALs und EPROM	Europa	198 DM
851098dBE	Unicard — Universelle Erweiterungskarte inkl. PROM	Europa	89 DM
851162dBE	68000-CPU-Karte inkl. PAL und 2 EPROMs	Europa	198 DM
c't 80			
Platinen für den c't 80-Computer werden grundsätzlich nur inklusive Firmware (EPROMs) geliefert			
840652dBE	Grafik-Interface GRIP (ECB-Bus)		
	Platine mit Betriebsprogramm-EPROM 27128 und Programmbeschreibung	Europa	245 DM
840826dBE	PROF-80 (CPU/RAM/Floppy-IF), Platine, Monitor-EPROM, Assembler-Listing	Europa	178 DM
	PROF-80-Platine mit 6-MHZ-EPROM und Listing	Europa	188 DM
ECB-Boards			
840184d	CEPAC-80 B (mit Wrap-Feld)	Europa	69 DM
840187d	CEPAC-80 A (ohne Wrap-Feld)	ca. 86 x 100 mm	49 DM
840782dB	EPAC-80 A (ohne Wrap-Feld)	ca. 80 x 100 mm	39 DM
840783dB	EPAC-80 B (mit Wrap-Feld)	Europa	59 DM
850294dB	PROMMER-80 inkl. Platine für Programmiersockel (80 x 25 mm)	Europa	69 DM
850484dB	I/O-Karte	Europa	79 DM
851074dB	ECB-Busmonitor	Europa	69 DM
Klang-Computer			
841242B	ADS-Vorverstärker und ADS-Slotkarte	ca. 104 x 47 mm ca. 112 x 80 mm	38 DM
8501388	DSM	ca. 140 x 68 mm	15 DM
850252dBE	KBI-Slotkarte	ca. 77 x 160 mm	39 DM
850386B	KBC-Karte	ca. 210 x 45 mm	22 DM
850387B	KBB-Karte	ca. 220 x 75 mm	27 DM
850388B	KBE-Karte	ca. 220 x 75 mm	21 DM
850389B	1 Satz aus 1 x KBB und 3 x KBE		85 DM
850450dBE	PCS-Slotkarte	160 x 77 mm	42 DM
8506124dB	Voice RAM	ca. 150 x 160 mm	49 DM
841243	Satz aus 8 Voice-RAM-Karten		369 DM
841244	Kompletter Kartensatz für Maximalausbau (ADS-Vorverstärker, ADS-Slotkarte, KBI-Slotkarte, KBC, UBB, 3x KBE, PCS, 8x Voice RAM) inkl. Programmdiskette		598 DM

Nr.	Projekt	Format	Preis
c't 68000			
Platinen für den c't 68000-Computer werden grundsätzlich nur inklusive Firmware (EPROMs, PALs, PROMs) geliefert			
841167dBE	Europakartenversion (Leerplatinensatz aus CPU, Switchboard, I/O-FDC, Peripherieadapter, DRAM, SBI-EBCS, inkl. MIKROMON, RTOS, PEARL-Compiler in EPROMs, Dekoder-PALs, Handbuch, jedoch ohne Grafikkarte, Bus-Monitor, Backplane)	Europa	672,60 DM
850190dBE	Grafikdisplay-Prozessor, Leerplatine inkl. PAL	Europa	108,30 DM
841168dB	Busmonitor-Karte (inkl. PROMs)	Europa	62,70 DM
850663dB	Farbgrafik-Erweiterungskarte	Europa	96,90 DM
831241dBE	Terminal A (ohne Tastatur)	ca. 84 x 234 mm	59 DM
831242dBE	Terminal B (mit Tastatur)	Doppel-Europa	75 DM
831262	Universelles Netzteil	Europa	18 DM
840242B	Centronics/V24-Interface für Olympia COMPACT	80 x 136 mm	15 DM
8402528	c't-Sprachsynthesizer	100 x 117 mm	21 DM
840352dB	CEPAC-65, Version A	80 x 100 mm	27 DM
840354dB	CEPAC-65, Version B	Europa	52 DM
840496dB	PIO-Drucker-Interface für ZX 81	Europa	30 DM
840529d	PIO-Drucker-Interface für ZX Spectrum	Europa	30 DM
840536	ScopeExtender (Rückseite mit Frontplattenaufdruck)	ca. 76 x 148 mm	19 DM
840538	Netzteil für ScopeExtender (±5 V. 3,3 VA)	78 x 148 mm	8 DM
840726dB	SET-65 (Ergänzungsplatine)	100 x 183 mm	32 DM
840727	Tastensatz und Display-Aufkleber (bedruckt) für SET-65		27 DM
841051dB	Schrittmotorsteuerung	ca. 63 x 190 mm	30 DM
841056dB	Soft-ROM für ZX 81	ca. 50 x 100 mm	24 DM
8412112dB	EPROM-Bank für C64	ca. 80 x 58 mm	18 DM
850469dB	C64-Logikanalysator-Zusatz	100 x 150 mm	49 DM
850170dB	C64-Speicheroszilloskop-Zusatz	ca. 100 x 150 mm	49 DM
850346dBE	EPAC 95 A (ohne Wrap-Feld)	ca. 90 x 100 mm	45 DM
8505100dB	SuperTape-Interface für TRS-80	ca. 73 x 39 mm	18 DM
850584B	Videocentzerrer	ca. 94 x 58 mm	12 DM
850570dB	Programmierbarer EPROM-Simulator PEPS	ca. 70 x 110 mm	48 DM
850676dBE	Drucker-Spooler	ca. 138 x 74 mm	49 DM
850680B	X-Schalter	ca. 100 x 120 mm	27 DM
850772d	96pol. Bus-Extender	ca. 100 x 240 mm	55 DM
850667	Steckplatzadapter ROM/EPROM	ca. 23 x 37 mm	3 DM
850779	Steckplatzadapter ROM/EPROM (doppelt)	ca. 35 x 45 mm	6 DM
8506116B	Spectrum-NMI-Karte	ca. 85 x 90 mm	14 DM
850774dB	IEC-Interface für C64	ca. 58 x 72 mm	18 DM
850888dB	8"-Controller für Apple II, Slotkarte, Kontakte vergoldet	ca. 84 x 76 mm	33 DM
850958dB	Kompaktnetzteil (4 Spannungen)	Europa	42 DM
85101108	32 • I/O-Slotkarte für Apple, Kontakte vergoldet	ca. 82 x 78 mm	28 DM
851082dBE	68000-Busmonitor	Europa	69 DM
851254dBE	ECB-Adapter für Schneider CPC	Europa	59 DM
	EPROM-Bank für Atari ST, Steckkarte, Kontakte vergoldet	ca. 56 x 128 mm	a. Anfrage

So können Sie bestellen:

Um unnötige Kosten zu vermeiden, liefern wir nur gegen Vorauskasse. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck über die Bestellsumme zuzüglich DM 3,— (für Porto und Verpackung) bei oder überweisen Sie den Betrag auf eines unserer Konten.

Schecks werden erst bei Lieferung eingelöst. Wir empfehlen deshalb diesen Zahlungsweg, da in Einzelfällen längere Lieferzeiten auftreten können.

Bankverbindungen:
Postscheckamt Hannover, Kt.-Nr. 93 05-308
Kreissparkasse Hannover, Kt.-Nr. 000-019968 (BLZ 250 502 99)

Ihre Bestellung richten Sie bitte an:

c't-Versand, Verlag Heinz Heise GmbH, Postfach 61 04 07, 3000 Hannover 61

Buchreihe Elektronik

144 Seiten, DM 27,–
Best.-Nr. 355

120 Seiten, DM 29,80
Best.-Nr. 353

112 Seiten, DM 25,60
Best.-Nr. 371

188 Seiten, DM 20,80
Best.-Nr. 496

128 Seiten, DM 20,60
Best.-Nr. 361

125 Seiten, DM 20,60
Best.-Nr. 374

frech-verlag
7000 Stuttgart 31, Turbinenstraße 7

Compas-Pascal

Pascal Consulting
Michael Löw
Renatastraße 19
8000 München 19

Diskette 8"
Preis: 1151,40 DM

Pascal verfügt über einen recht leistungsfähigen Funktionsumfang. Außerdem setzt diese Sprache für eine optimale Nutzung der Sprachelemente die konsequente Strukturierung der zu entwickelnden Programme voraus. Diese beiden Eigenschaften sind sicher eine Voraussetzung dafür, daß diese Computersprache zur 'lingua franca' an Universitäten und Schulen geworden ist. Dementsprechend groß ist auch die Verbreitung von Pascal.

Zwei ähnliche Pascal-Compiler werden hier gegenübergestellt : Compas-Pascal, das neuerdings unter dem Namen Polypascal vertrieben wird, und das wohl bekanntere Turbo-Pascal. Das Turbo-Pascal-System hatten wir bereits ausführlich in c't 7/84 und 1/85 vorgestellt. Auf den ersten Blick unterscheiden sich diese beiden Systeme aus der Sicht des Benutzers in einem ganz wesentlichen Punkt: Compas-Pascal kostet ein Vielfaches von Turbo-Pascal.

Die Grundlage für einen Vergleich dieser beiden Produkte bildet die Version 3.03 des Compas-Pascal sowie Turbo-Pascal 2.0. Die Tests der Compiler wurden auf verschiedenen Rechnern mit Z80-CPU und einer Taktfrequenz von vier Megahertz unter CP/M-80 2.2 und 3.0 sowie zum Teil auf einem IBM PC durchgeführt.

Vorweg läßt sich grundsätzlich feststellen, daß beide Compiler über den 'Standard'-Befehlssatz verfügen, den Niklaus Wirth in der Definition der von ihm entwickelten Sprache vorgeschlagen hat. Neben den zu erwartenden Differenzen in bezug auf die Ausführungsgeschwindigkeit des generierten Maschinencodes kann man Leistungsunterschiede in den eventuell vorhandenen sprachlichen Erweiterungen erwarten, die über den Standard hinausgehen.

Wo beginnt man nun am besten, zwei derart komplexe Produkte unter Berücksichtigung des Preises zu vergleichen ? Bei neuen Softwareprodukten lese ich in der Regel zuerst die mitgelieferte Dokumentation 'quer', um mir einen Überblick zu verschaffen. Die beiden mitgelieferten Handbücher waren der erste Ansatzpunkt, um Leistungskriterien für eine Beurteilung zu erkennen. Doch schon ein erster, nicht sehr detaillierter Vergleich der Inhaltsverzeichnisse brachte Erstaunliches hervor: Hier liegen offensichtlich sehr ähnliche Druck-Erzeugnisse vor.

Die Gliederung der Inhaltsverzeichnisse beider Pascal-Handbücher weist weder in der Anzahl der Gliederungspunkte noch in der Gliederungstiefe der einzelnen Abschnitte gravierende Unterschiede auf. Bei einer genaueren Betrachtung wird rasch deutlich, daß die einzelnen Abschnitte zum Teil zwar in unterschiedlichen Punkten behandelt werden, aber sonst mehr als nur ähnlich sind. So ist der Gliederungspunkt 4 im Compas-Manual thematisch gleich dem Punkt 5 im Turbo-Manual (The program heading and the program block). Der Ersteller des Turbo-Manuals fand den Artikel 'The' offensichtlich nicht so wichtig und lies ihn daher hier, wie auch anderswo, meistens einfach weg! Schaut man sich dann den jeweiligen Text dieser Abschnitte etwas näher an, so wird dem Leser rasch klar, daß ihre Inhalte nicht nur thematisch beinahe übereinstimmen. So wird ab und zu ein Satz oder auch ein Absatz umgestellt, vielleicht einmal ein Wort eingefügt, ausgewechselt oder weggelassen. Aber sonst ist der Text inklusive der Beispiele in sehr vielen Passagen identisch!

Bei der weiteren Durchsicht der Beschreibungen sind aber auch ein paar Unterschiede zutage getreten. So sind die Beispiele im Turbo-Manual zum Teil eine Spur ausführlicher. Weitergehende Differenzen betreffen in der Regel die über den Standard hinausgehenden Erweiterungen. Beispielsweise erfolgt die Bildschirmbehandlung in Turbo-Pascal mit Hilfe eingebauter Prozeduren (CLRCLS ; (* Löschen Bildschirm *)), während Compas-Pascal für diesen Bereich vordefinierte Strings

anbietet (Write (CLRHOM)). Ein Vorteil: man kann diese Strings innerhalb eines Programms abfragen (IF CLRHOM = " THEN . . .).

Beide Compiler erlauben es, Steuerzeichen in Strings einzufügen. Hier fallen jedoch sofort enorme Unterschiede in das staunende Auge. Bei dem Borland-Produkt (Turbo-Pascal) muß einem dezimalen Wert das Zeichen '#' vorangestellt werden (zum Beispiel #27 für ESC), während Polydata (Compas-Pascal) die Zeichen '§§' bevorzugt. Noch interessanter scheint der Abschnitt bezüglich des 'In-Line'-Maschinencodes (Assembleranweisungen im Pascal-Programm). Auch hier sind ausgiebige Übereinstimmungen des Textes zu erkennen. Als sinnvolles Beispiel dient dabei im Compas-Pascal eine Prozedur Namens UPCASE, die alle Buchstaben einer Zeichenkette in entsprechende Großbuchstaben umwandelt. Sinnigerweise ist in den Unterlagen von Turbo-Pascal das identische Beispiel zu finden, obwohl doch dieses System bereits über eine eingebaute Funktion UPCASE verfügt!

Noch ein paar weitere Unterschiede: Die ELSE-Klausel des CASE-Statements bei Turbo-Pascal heißt bei Compas OTHERWISE; ABSOLUTE wird zu AT. Die Wirkung dieser Sprachelemente ist jeweils identisch. Die Position HOME bei der Anweisung zur Positionierung des Bildschirm-Cursors (GOTOXY) wird bei Turbo-Pascal mit (1,1) und bei Compas mit (0,0) angegeben.

Erstaunlich ist auch, daß bekannte Fehler von Turbo-Pascal auch im Konkurrenzprodukt vorhanden sind.

Nach dem Studium der Dokumentation war die Installation der Compiler die nächste Station des Tests. Auch hier fällt eine frappierende Ähnlichkeit auf. Sie haben den gleichen Schwachpunkt: die Installationsprogramme beider Systeme akzeptieren Codes der Funktionstasten von Terminals, in denen das achte Bit gesetzt ist. Beide Editoren setzen dieses wichtige Bit jedoch konsequent zurück, und die Tasten können somit nicht verwendet werden.

Die beiden Pascal-Systeme sind natürlich nicht Byte für Byte identisch. Mit ein wenig Geduld und dem 'Gewußt wie' kann man jedoch durchaus erkennen, daß diese Tatsache auf mehr als nur eine Routine der beiden Systeme zutrifft. Es kann daher nicht weiter verwundern, daß sich beim Kompilieren von kleineren Testprogrammen identische Werte für die Länge des generierten Codes und des notwendigen Datenbereichs oder nur sehr geringfügige Unterschiede ergaben. Dies trifft auch auf die Ausführungszeiten der kompilierten Programme zu. Bei einem etwas längeren Programm von etwa 400 Zeilen mit intensivem Gebrauch der Erweiterungen differierten die erzeugten Codes um circa 800 Bytes, die Laufzeiten wichen jedoch erstaunlicherweise kaum voneinander ab. Bei diesem Programm fiel jedoch auf, daß der Bildaufbau bei Turbo-Pascal geringfügig schneller war.

Zusammenfassend bin ich der Meinung, daß diese beiden interaktiven Pascal-Entwicklungsysteme keine gravierenden Unterschiede in ihren Leistungsmerkmalen aufweisen. Der Preisunterschied ist daher auf Grund der reinen Produkteigenschaften nicht zu rechtfertigen. Ferner meine ich, daß hier auch nicht von einem Dumpingpreis seitens der Firma Borland die Rede sein kann. Man muß dabei jedoch berücksichtigen, daß die Firma Borland Erweiterungen wie die Toolbox getrennt von Turbo-Pascal vertreibt, während diese Systemteile von PolyData inklusive angeboten werden.

Aus den Kreisen der sogenannten Insider hört man unterschiedliche Gerüchte, von denen hier einige ohne Wertung aufgezeigt werden sollen. So lautet eins, daß hier der klassische Fall eines Softwareklaus vorliegt. Andere wollen wiederum wissen, daß das Produkt vom Entwickler verkauft und nun in zwei eigenständigen Versionen weiterentwickelt und vermarktet wird. Hinter der vorgehaltenen Hand hört man sogar von einer fruchtbaren Zusammenarbeit der beiden Systemhäuser, die sich beide jedoch zu diesem Thema beharrlich ausschweigen. Wenn ich mich nicht irre, war Compas-Pascal jedoch zuerst auf dem großen bunten Software-Markt anzutreffen! WS

INTELLIGENT KEYBOARDS

MODELL AN95FTI ... DM 622.00 ohne MWSt. (DM 709.08 incl. MWSt.)
Die KEYBOARDS für PROFESSIONELLEN EINSATZ in Industrie und Büro

- INTELLIGENT — Durch Einsatz von 1 Z80 und 1 PIC Microcomputer
- FLEXIBEL — 80 Tasten frei programmierbar in bis zu 16 Ebenen mit Strings von max. 128 Charactern, inges. 7200 Zeichen speicherbar
  — 4 Hauptebenen f. Funktionstasten, Anzeige durch 4 LEDs
- KOMFORTABEL — Durch durchdachtes Betriebsprogramm, u.a. Downloading vom Host, Handshake, Stringausgabe mit Quittmarke, Passwordeingabe usw.
  — Akustische und optische Anzeige mittels 6 LEDs und Piezo-Pieper
  — Datenerhalt beim Abschalten
- UNIVERSELL — Mittels Standardschnittstellen, sämtliche Datenformate sind mittels Tastenfeld zu programmieren
- ERGONOMISCH — Nach DIN ultraflach gestaltetes Gehäuse
- KOMPAKT + FLACH — Mittels Einsatz von „SIEMENS" Flachtastenmodulen

acs gesellschaft für computersteuerungen und datentechnik mbh
D-4930 Detmold
Alter Mühlenweg 5
Telefon 05231-4176/4177
Telex 935660 acs d

RATEV ELEKTRONIK VERTRIEBS GMBH 4030 RATINGEN 1 Postfach 1601
Gothaerstr. 15 Telefon: (02102) 42051 (Mailbox 02102/475400) Tx: 8585180

Ratev-Aktuell

Sie haben einen IBM*-PC oder Kompatibelen?
Die Lösung für Ihr Speicherplatz Problem
Das 10/20 M Byte Power Paket

10 Mega Byte

Mitsubishi Slimline Harddisk Laufwerk MR 521

* unformatierte Speicherkapazitat 12,75 MB
* 612 (615) Zylinder
* 2 R/W Köpfe
* step pulse min. 3 ms (step buffer)
* ST 506/412 Interface
* track to track 18 ms average 85 ms

WESTERN DIGITAL Controller WD 1002S WX2

* IBM XT Kompatibel
* 2 Drives (max. 1024 Zylinder/8 R/W Köpfe) anschließbar.
* verschiedene Kapazitäten und Konfigurationen werden verarbeitet.
* data rates bis zu 5 Mbits/sek
* ST 506 Interface
* BIOS im Eprom auf der Karte integriert

Der RATEV Preis **DM 2080,00**
inkl. Kabelsatz

20 Mega Byte

Technische Daten wie oben, jedoch
MITSUBISHI Slimline Harddisk Laufwerk MR 522
unformatierte Speicherkapazität 25. MB

Der RATEV Preis **DM 2450,00**
inkl. Kabelsatz

WESTERN DIGITAL Harddisk Controller WD 1002S WX2,
wie oben beschrieben **DM 595,00**

* Warenzeichen der International Business Mashines Corp.
Händlerkonditionen ab 5 Kits auf Anfrage.
In Vorbereitung: 50-100 M Byte Kits, Streamer!
Fordern Sie Unterlagen und Prospekte an.

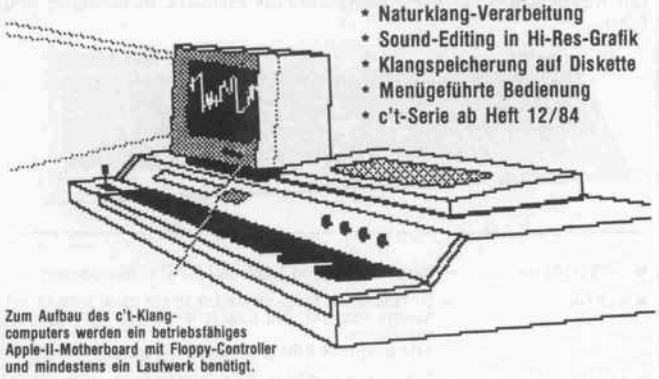
TTL-Bausteine zu günstigsten Preisen Aktuelle Liste anfordern

Liefer- und Zahlungsbedingungen:
Die genannten Preise verstehen sich inkl. MwSt.
Die Lieferung erfolgt per Nachnahme + Porto- und Versandspesen.
Die Angebote sind freibleibend, Zwischenverkauf vorbehalten.
Der Mindestbestellwert beträgt DM 30,00.

c't-Klangcomputer

Polyphoner Synthesizer zum Selbstbau

- bis zu acht Klangspeicher
- Naturklang-Verarbeitung
- Sound-Editing in Hi-Res-Grafik
- Klangspeicherung auf Diskette
- Menügeführte Bedienung
- c't-Serie ab Heft 12/84



Zum Aufbau des c't-Klangcomputers werden ein betriebsfähiges Apple-II-Motherboard mit Floppy-Controller und mindestens ein Laufwerk benötigt.

Leerplatinen:

ADS
Analog-/Digital-Sampler und Vorverstärker zur Digitalisierung beliebiger Audiosignale, beide Platinen zusammen ..... **38 DM**

KBI
Keyboard-Interface zum Anschluß der Klaviatur, mit zusätzlichem Midi-Ausgang ..... **39 DM**

KBC
Keyboard-Control-Karte zur Betriebsarten-Einstellung und Midi-Interface-Bedienung ..... **22 DM**

KBB/KBE
Klaviatur-Basiskarten und -Erweiterungskarte, Abfragelogik für beliebige Tastaturen mit 61 Tasten (ein Schließer pro Taste), Satz aus 1x KBB und 3x KBE ..... **85 DM**

PCS
Parameter-Control-System zur Ansteuerung der Klangspeicher (für alle VCOs mit 1V/Oktave-Charakteristik geeignet) ..... **42 DM**

Voice RAM
Klangspeicher zur tastaturgesteuerten Wiedergabe eines Klangs (Maximalausbau: 8 Stimmen = 8 Voice-RAM-Karten). **49 DM**
Voice-RAM-Satz, bestehend aus acht Karten ..... **369 DM**

Programmdiskette
ADS-Steuerung, Klang-Editor, Synthesizer-Betriebssystem, Demo-Klänge ..... **25 DM**

Kompletter Satz
Maximalausbau (ADS-Vorverstärker, ADS-Slotkarte, KBI-Slotkarte, KBC, KBB, 3x KBE, PCS, 8x Voice RAM, Programmdiskette) **598 DM**

Auch unabhängig vom Klangcomputer einsetzbar:

DSM
Digital Sound Module zum anschlagdynamischen „Abspielen" von digitalisierten (Natur-)Klängen aus EPROMs, besonders geeignet für Schlagzeug ..... **15 DM**

Sound Samples
Hochwertige Studioaufnahmen für das DSM

Volume 1:			
Doppeltom	Snare, heavy	Snare, Hi4	Rimshot
Timpani	Snare, medium	Snare, Hi5	Claprx
Tom1	Conga	BD, heavy	HH, closed
Tom2	Snare, Hi1	BD, mid	HH, open
Tom3	Snare, Hi2	BD, High	Snare, gated
Tom4	Snare, Hi3	Cowbell	BD, gated

Volume 2:			
Simmons, hitom	Strums	HH, closed	Glas
Simmons, midtom	Crash	HH, open	Snare, lutz, m
Simmons, lotom	Ride	Pauke	Rimshot
Clap	Bassdrum	Snare, reggae	Timbale

Diskette Vol. 1 (Apple II) **35 DM** Kassette (Vol. 1 + Vol. 2) (SuperTape) **69 DM**
Diskette Vol. 2 (Apple II) **35 DM** EPROM (Typen 2716...27128), je Instr. **25 DM**

Eine Kurzbeschreibung der verschiedenen Klänge erhalten Sie gegen Zusendung eines rückadressierten Freiumschlags.

So können Sie bestellen:

Um unnötige Kosten zu vermeiden, liefern wir nur gegen Vorauskasse. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck über die Bestellsumme zuzüglich DM 3,— (für Porto und Verpackung) bei oder überweisen Sie den Betrag auf eines unserer Konten.

Schecks werden erst bei Lieferung eingelöst. Wir empfehlen deshalb diesen Zahlungsweg, da in Einzelfällen längere Lieferzeiten auftreten können.

Bankverbindungen: Postscheckamt Hannover, Kt.-Nr. 93 05-308
Kreissparkasse Hannover, Kt.-Nr. 000-019968 (BLZ 250 502 99)

Ihre Bestellung richten Sie bitte an:

Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 61 04 07, 3000 Hannover 61

SM Text 520

SM Software AG
Scherbaumstr. 33
8000 München 83

Diskette 3,5" für Atari 520ST
Preis: 239,00 DM

Für den Computerbesitzer steht ein Textverarbeitungsprogramm, das auf seinem Rechner läuft, meist ganz oben auf der Wunschliste. So ist es denn auch kein Wunder, daß bereits kurze Zeit nach Erscheinen des 520ST ein Textverarbeitungsprogramm für dieses System angeboten wird.

SM Text vermag alles, was ein gutes Textverarbeitungsprogramm leisten sollte. Dazu gehört, neben den Möglichkeiten zum Erstellen und Ändern von Texten beliebiger Art, die Gestaltung des endgültigen Druckbildes am Bildschirm. Es läßt sich auch ein Randausgleich durchführen, wobei SM Text Trennvorschläge macht, die es nach einem einfachen Algorithmus errechnet. Dabei trifft das Programm erstaunlich oft die korrekte Trennstelle innerhalb eines Wortes.

Randbegrenzungen und verschiedene Tabulatortypen kann der Anwender beliebig einstellen. Mit 'verschiedenen' Tabulatortypen ist gemeint, daß SM Text zwischen Text-, numerischen und Spaltentabulatoren unterscheidet. Sollte es nötig sein, während der Textbearbeitung die Tabulatorpositionen zu verändern, genügt die Definition der neuen Positionen im Text: jede Zeile, die mit einem Komma beginnt, wird von SM Text als neue Tabulatorzeile angesehen. In diesen Punkten ähnelt SM Text vielen anderen Programmen. Die Programmgröße von etwa 125 KByte läßt jedoch noch mehr Leistungen vermuten.

So bietet SM Text eine mächtige Hilfsfunktion, die mit einiger Übung die gesamte Texterstellung und -bearbeitung stark vereinfacht. Oft benutzte Tastenkombinationen lassen sich als sogenannte Prozedur in einem gesonderten Speicher ablegen. Per einfachem Tastendruck kann man diese Kombinationen bei Bedarf abrufen. Gruppen derartiger Prozeduren lassen sich auch auf Diskette speichern.

Doch damit nicht genug. Oft benötigt man während der Texteingabe 'Taschenrechnerhilfe'. SM Text erspart dem Anwender aber den Griff in die Schublade: ein Taschenrechner mit den vier Grundrechenarten ist im Programm 'eingebaut'. Die errechneten Werte dürfen an beliebiger Stelle in den Text kopiert werden. Ein weiteres Rechenkunststück: die Funktion 'Rechentext'. In Verbindung mit Dezimaltabulatoren und einigen Funktionstasten errechnet das Programm angegebene numerische Werte.

Alle Funktionen laufen menügesteuert ab. Über die zehn Funktionstasten des Ataris erreicht man die verschiedenen Hauptfunktionen von SM Text. Innerhalb einer (Haupt-) Funktion sind die Funktionstasten dann mit entsprechenden Unterfunktionen belegt. An dieser Stelle 'klemmt' es denn auch bei SM Text. Das Programm wurde als 'Kontor-Text' für den IBM PC und verwandte Maschinen entwickelt. Die Tastaturen dieser Rechner haben die Funktionstasten an der linken Seite der Tastatur angeordnet, was für die Datenerfassung wesentlich günstiger ist. Beim 520ST liegen diese Tasten jedoch über den 'Schreibtasten'; eine Anordnung wie man sie eigentlich nur bei Dialog-Terminals in der Groß-EDV findet. Die extensive Nutzung dieser Tasten von SM Text führt dazu, daß man sich entweder eine zusätzliche Hand oder sehr lange Finger wünscht.

Auch das Abspeichern und Drucken des Textes wird per Menü gesteuert. Dabei bietet SM Text den Luxus, verschiedene Drucker am Atari betreiben zu können. Bietet der Drucker nicht den IBM-Zeichensatz, kann man eigene Parametertabellen erstellen und abspeichern, in denen die zu druckenden Zeichen eingetragen werden. Es ist auch kein Problem, diverse Druckbilder (Fettdruck, Schönschrift) zu definieren.

SM Text wird mit einem ausführlichen, reich bebilderten Handbuch geliefert, das hinsichtlich seines Informationsgehalts keine Wünsche offenläßt. Sowohl das Programm als auch das Handbuch sind vollkommen 'heimatliche', sprich deutsche Entwicklungen. Die üblichen Schwierigkeiten mit der deutschen Sprache bei der Anpassung treten daher bei SM Text nicht auf. PG

ASC-COMPUTER-ELEKTRONIK

HIRSCHGRABEN 9—11 · 5100 AACHEN
☎ 02 41/2 52 26

Wir bieten an:

ASC-48K, Apple-kompatibel ...	898,—
16-K-Karte ...	99,—
Festplatte, 15 MB, mit Controller für Apple ...	3700,—
Telefonmodem mit FTZ-Nr. ...	529,—
Wavemate-Bullet SBC ...	2195,—
Floppy-Laufwerke, 1 MB ...	625,—
Winchester, 27 MB ...	2298,—
Typenraddrucker Juki 6100 ...	1700,—

Wir liefern alles für Apple-kompatible Computer ebenso wie für TA, BULLET, Sharp, aber auch Floppy-Laufwerke, Festplatten, Controller usw. für OEMs.

Fordern Sie unsere Preisliste an, oder besser noch, telefonieren Sie doch gleich!

ccp datentechnik

640-KByte-Drives für den Apple //c!!

- 5¼- oder 3½-Zoll-Format (Teac FD55/35-F)
- FD55-F umschaltbar auf 35/40 Track
- Anschluß an die externe Laufwerksbuchse
- Durch Einbauplatine (kein Löten) 640 KByte im Direktzugriff
- Einfache Anpassung für DOS 3.3, UCSD-Pascal und PRODOS durch menügeführten Patch.
- Anpassung von CP/M in Verbindung mit Z80-Karte
- Anschlußfertig im Gehäuse ... **DM 1090,—**

Festplatten für den Apple II (//e)

- 5¼-Zoll-Format (Slimline)
- Booten direkt von der Festplatte in DOS 3.3, UCSD-Pascal, CP/M 2.2 und PRODOS
- Gemischtbetrieb mit 35/40/80/160 Track-Drives
- Ein menügesteuertes Installationsprogramm ermöglicht Ihnen eine freie Einteilung der Festplatte.
- 10 MByte anschlußfertig ... **DM 3380,—**
- 20 MByte anschlußfertig ... **DM 3985,—**

80 Zeichen + 64 K (Apple //e)

- 100 % Apple //e kompatibel
- und jetzt hinsetzen ... **DM 138,—**

Alles für Ihren Apple

Info bei:
ccp datentechnik
Herderstr. 12 — 2000 Hamburg 76 — Tel. 0 40/22 56 76

eph

dBASE II 2.41 deutsch	DM	969.00
dBASE III deutsch	DM	1653.00
dBASE II Compiler	DM	2599.20
dBASE III Compiler	DM	2599.20
MS-WORD	DM	1140.00
WORDSTAR 86 V3.4 deutsch	DM	969.00
WORDSTAR + MAILMERGE	DM	1539.00
FRAMEWORK	DM	1653.00
OPEN ACCESS	DM	1710.00
TURBO PASCAL V3.01 engl.	DM	193.80
TURBO PASCAL TUTOR	DM	102.60
PC-PAINT	DM	855.57
SUPER PROJECT engl.	DM	1299.60
SUPER PROJECT deutsch	DM	1596.00
PIC (CAD KALKUL. TEXT)	DM	1864.30

Alle Preise verstehen sich inkl. MwSt.

FIX! ist eine Ergänzung zum Betriebssystem MS-DOS für dem IBM-PC, IBM-AT, COMPAQ und andere kompatible Personal-Computer.

★★★ ZEICHENSATZ ★★★

★★ FIX! blendet die Zeichensatztabelle auf dem Bildschirm ein.
★★ FIX! wechselt auf Knopfdruck zwischen deutschem und US-Zeichensatz.
★★ FIX! erlaubt die vereinfachte Eingabe von Akzenten, die automatisch mit dem Buchstaben verschmolzen werden.

★★★ TASTATURBELEGUNG ★★★

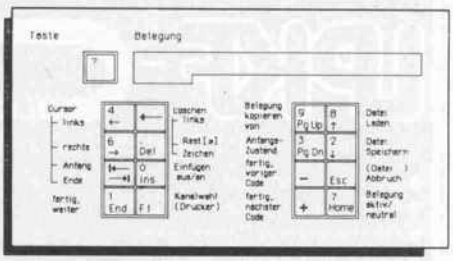
★★ FIX! kann jeder Taste auf der Tastatur einen neuen Inhalt von bis zu 255 Zeichen zuordnen.
★★ FIX! ermöglicht die Generierung von Briefköpfen und anderen Zeichenfolgen, die dann auf Befehl zur Verfügung stehen.
★★ FIX! speichert beliebig viele Tastaturbelegungen auf Diskette, damit sie für verschiedene Programme sofort bereitstehen.

★★★ DRUCKERANPASSUNG ★★★

★★ FIX! kann für die Ausgabe auf dem Drucker alle 256 Zeichen des 8-Bit-ASCII-Codes umcodieren (mit bis zu 255 Zeichen pro Code) und damit den Personal-Computer an jeden Drucker anpassen.
★★ FIX! ermöglicht die Generierung von Firmenemblemen und anderen Zeichenfolgen, die dann auf Befehl jederzeit abrufbar sind.
★★ FIX! speichert beliebig viele Druckeranpassungen auf Diskette, damit sie für verschiedene Programme und Drucker greifbar sind.

FIX! steht nach Aufruf ständig im Hintergrund bereit. Jede seiner Leistungen wird durch eine Taste aufgerufen und unterbricht dann vorübergehend das gerade laufende Programm (Textverarbeitung, Datenbank usw.).

Beispiel des Fensters für die Tastaturbelegung:



Preis: DM 260.00 + 14 % MwSt. = DM 296.40

eph-Datentechnik GmbH
2370 Osterrönfeld
☎ (0 43 31) 8 90 51

68020 Computer

12,5 MHz 68020 32-Bit Prozessor · 68881 Gleitkomma-Koprozessor optional · 2 MB RAM organisiert als 512 KB x 32 Bit · 256 KB EPROM max. mit 2764/27128/27256/27512 · 4 x serielle Schnittstellen · 8-Bit Parallelschnittstelle · Erweiterungsanschluß für Ein-/Ausgabe · Datum, Uhrzeit Batterie gepuffert · 5" Floppy-Kontroller · SASI Interface für intelligente Winchester Laufwerke · Programmierbarer Interrupt Generator · Hardware Single Step Logic · Abmessungen 100 x 140 mm

Betriebssystem OS-9/68K
oder Motorola 020Bug

System mit 5" Floppy, 20 MB Winchester ab DM 19 999 incl. MwSt.

ZACHER

Zacher Computer GmbH · Im Schwarzenstein 34 · 5521 Irrel
Tel. 06525/299 · Telex 4729608 dzi

Hochauflösende Grafik für Apple II+/e, Alphatronic PC, ITT-3030, ECB-BUS, Bondwell

- Neuester Thomson-Grafik-Prozessor EF 9367
- Eigener 64-KByte-Bildspeicher
- 3 einstellbare Auflösungen bis 512 x 512
- Zeichengeschw. bis 1,5 Mio. Bildpunkte/s
- Zeichensatz (ASCII) im ROM
- Grafik u. Text Bel. mischbar!
- Bis zu 4 Bildebenen frei programmierbar
- Lichtgriffelanschluß, Hardcopy usw.

Sofort einsatzbereite Grafik-Karten mit Handbuch und Software für

Apple II+/e	DM 598,—
Alphatronic PC	DM 598,—
ITT-3000	DM 598,—
ECB-BUS Europa (Subsystem mit Z80)	DM 798,—

Auf Wunsch erhalten Sie ausführliche Unterlagen. — Händleranfragen willkommen.

Gebr. Kassalik GmbH — Elektronik-Systeme
Brakerstraße 26, 4250 Bottrop,
Tel. 0 20 41/6 08 76, Telex 8 570 601 kabo

COMPUTER-LAUFWERKE

SHUGART

SA 455 5" slimline 2*40 Track IBM-PC	DM 395
SA 850/51 8" LW	DM 850
SA 604 5" HD 5 MB Winch.Platte 99ms	DM 795

TOSHIBA HD für IBM PC + kompatible

MK 53 FA 5" HD 45 MB 30ms	DM 5450
MK 54 FA 5" HD 63 MB 30ms	DM 6390
MK 56 FA 5" HD 86 MB 30ms	DM 7239

TANDON für IBM PC + kompatible

TM 100/2 5" DSDD, Lizenzbau Siemens	Preis auf Anfrage
TM 252 5" 10 MB HD Plattenlaufwerk, slimline	DM 1445
TM 262 20 MB HD slimline	DM 2050
TM 502 5" 10 MB HD Sonderpreis, volle Bauhöhe	DM 1130
TM 503 30 MB HD fullhight	DM 3900
Kontroler WD 1002 WX-2	DM 590

Ausführliche Preisliste kostenlos!

Preise incl. 14 % MwSt. + Porto und Verpackung.

ES GmbH, Taxetstr. 7, 8045 Ismaning
Tel. 0 89/96 75 72 od. 96 54 42, TX 5 213 786

Ehrensache, . . .

daß wir Beiträge und Bauanleitungen aus inzwischen vergriffenen c't-Ausgaben für Sie **fotokopieren.**

Wir müssen jedoch eine Gebühr von **DM 5,— je abgelichteten Beitrag** erheben — ganz gleich wie lang der Artikel ist. Legen Sie der Bestellung den Betrag bitte **nur in Briefmarken** bei — das spart die Kosten für Zahlschein oder Nachnahme. **Und: bitte, Ihren Absender nicht vergessen.**

Folgende c't-Ausgaben sind vergriffen:
12/83 bis 12/84.

c't magazin für computertechnik
Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 61 04 07
3000 Hannover 61

Hans Rauch

Modelle der Wirklichkeit

Hannover, 1985
Verlag H.Heise
212 Seiten
DM 29,80
ISBN 3-922-705-24-3

Die im Buch verwendeten Programme (Turbo-Pascal) sind auf Diskette erhältlich für Apple (CP/M), Alphatronic, IBM PC und Schneider CPC.

Im März 1972 erschienen in den USA zwei Bücher, die bald darauf in viele Sprachen übersetzt wurden und denen in aller Welt größte Aufmerksamkeit zuteil wurde. Eines der Bücher erschien hierzulande unter dem Titel 'Die Grenzen des Wachstums'. Es war die erste Botschaft des Club of Rome, einer exquisiten Vereinigung internationaler Gelehrter an die Öffentlichkeit, in der die mißliche Lage der Menschheit geschildert wurde. Der Bericht von Denis Meadows, der sich gegen den Mythos vom exponentiellen Wirtschaftswachstum aussprach, wollte den 'Niedergang der Menschheit aufhalten und ihrem Schicksal eine neue Wendung' geben.

Fast gleichzeitig kam ein Buch von Jay W. Forrester, dem Chef von Denis Meadows am MIT heraus, das in deutscher Ausgabe 'Der teuflische Regelkreis' hieß. Darin machte Forrester eingehend mit der Vorgehensweise beim Aufbau sogenannter Weltmodelle vertraut. Die Deutsche Verlagsanstalt ließ damals (1972) bei der Bearbeitung neben einigen anderen Partien auch die zugrundeliegenden Computerprogramme fort und empfahl den mathematisch interessierten Lesern, sie 'in der Originalausgabe nachzulesen'. Heute würde der Verlag eben diese Programme wohl als besondere Delikatesse abdrucken, denn inzwischen ist der Computer ein Alltagsgerät und das Programmieren hat für Interessenten keine nennenswerte Geheimnisse mehr.

Das erste Weltmodell, aufgestellt von Forrester, findet sich, leicht geändert und ergänzt in Hans Rauchs ausgezeichnetem Buch 'Modelle der Wirklichkeit'. Es behandelt die Simulation dynamischer Systeme mit dem Mikrocomputer. Wer der Programmiersprache Pascal mächtig ist und über einen entsprechenden Computer verfügt (das sind nicht wenige Zeitgenossen), der kann das Forrester-Modell 'nacharbeiten' und überprüfen, kann Begriffe wie Bevölkerungswachstum, Rohstoffreserven, Kapitalinvestierung und Verschmutzung mathematisieren, kann Lebensstandard, Bevölkerungsdichte und Sterbeziffern zueinander in Beziehung setzen, kann am Bildschirm ablesen, wie es mit der Umweltverschmutzung in bestimmten Bereichen weitergeht oder in welcher Relation Nahrungsmittelproduktion und Weltbevölkerung zueinander stehen.

Er wird auch sehen, und wird vom Autor ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht, wie problematisch solche Computersimulationen sind. Schließlich bestehen Simulationen im Rechner nur aus einer großen Menge von Daten, die auf eine durch die Modellgleichungen festgelegte Weise miteinander verknüpft sind. Bestimmte Zahlenwerte bekommen dabei bestimmte Bedeutungen – ganz klar, daß sich hier leicht begriffliche Unschärfen einschleichen. Außerdem wachsen die Variationsmöglichkeiten mit der Komplexität der Programme. Rauch führt vor, daß beim Forrester-Modell allein durch Ändern der Tabellenfunktion ganz andere Bewertungen entstehen.

In der Tat ist das Modell von anderen Wissenschaftlern oft kritisiert worden, vor allem, weil es die Welt als Einheit unterstellte, ohne regionale Besonderheiten zu berücksichtigen. Der Autor gibt eine Zusammenfassung dieser Kritik, stellt aber auch den prinzipiellen Wert von Computersimulationen, vor allem im sozioökonomischen Bereich dar. Sie können mögliche Langzeitschäden, die durch Nichtbeachtung exponentieller Wachstumsprozesse entstehen, rechtzeitig aufdecken und manche politische Fehlentwicklung vermeiden helfen.

Forresters Weltmodell ist natürlich nicht alleiniger Gegenstand des Buches. Rauch führt ins Thema ein, indem er Wachstumsvorgänge zunächst einmal in ihrer Verschiedenartigkeit definiert und zeigt, wie die zugehörigen Gleichungen in Pascal verarbeitet werden können. Alle im Buch aufgeführten Programme sind übrigens Turbo-Pascal-Versionen für Apple-Computer. Für andere Pascal-Versionen gibt es im Anhang Hinweise. Der Verlag bietet auch für 58,– Programmdisketten und Disketten zur Entwicklung von Simulationsmodellen an.

Anhand von verschiedenen Modellgegenständen (etwa radioaktiver Zerfall, Räuber-Beute-Beziehung, Wachstum auf begrenzter Fläche, DDT in unserer Umwelt oder Bevölkerungspyramide) vertieft Rauch die Einführung in das System, das dann ins Forrester-Weltmodell mündet.

Im zweiten Teil gibt es am Modell des Waldsterbens praktische und schlüssige Hinweise zur Entwicklung eigener Simulationsprogramme, beispielsweise zum Wirtschaftsleben, zur Nahrungskette oder zur Eutrophierung von Seen. Das sind keine banalen Spielprogramme für Computerfreaks, sondern ernsthafte Anwendungen. 'Modelle der Wirklichkeit' – ein Buch, das aus der Masse der zur Zeit angebotenen Computerbücher herausragt, das wirklich hilft, aus Modellen der Wirklichkeit Gefahren zu erkennen und Problemlösungen abzuleiten. Dem hannoverschen Verlag Heinz Heise ist hoch anzurechnen, daß er sich nicht mitreißen läßt vom allgemeinen Computerbücher-Verkaufsrausch, sondern sich auf fundierte und solide, für die Gesellschaft nützliche Publikationen beschränkt.

Buchkritik von Wolfgang Hausmann für die Sendung 'Aktuelle Wissenschaft' am 2.11. 1985, Nachdruck mit freundlicher Genehmigung des Norddeutschen Rundfunks.

ct

Ein ausgereiftes interaktives Leiterplatten-CAD

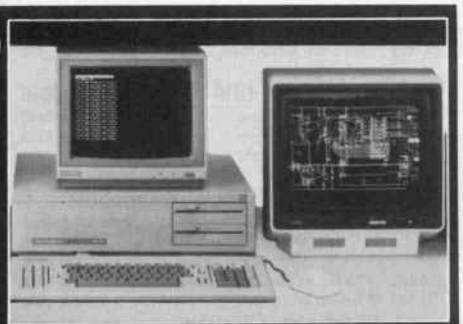
LPKF® CAM COLOR

Lauffähig auf IBM-PC mit IBM Farbgrafikkarte

- Schaltplanentwurf
- Entflechtungshilfen für Layout
- Umfangreiche Bibliotheken
- Alle Editiermöglichkeiten
- Auflösung 640 (H) x 400 (V) gegen Mehrpreis.

Plottertreiber: Watanabe, HP 7475, Gould,
Fräsbohrplotter LPKF 101 P für Prototypen.

Für DM 4503,-
inkl. 14% MwSt.



LPKF® System Seebach

Jürgen Seebach GmbH.
Scheffelstraße 17
D-3000 Hannover
Tel. (05 11) 71 69 63
Telex 9 21 542 lpkf d

Händler gesucht

MITSUBISHI-Datenspeicher

- Unübertroffen in Qualität und Leistung
- Für Tandy, Genie, Apple, IBM, MC-CP/M usw.
- Beratung und eigener Service selbstverständlich
- **Originalware! Kein Restposten!**

5¼"	M4851, 40 Track, DS/DD	395,—
5¼"	M4853, 80 Track, DS/DD	420,—
5¼"	M4854, 77 Track, DS/DD umschaltbar 1,0/1,6 MB	500,—
8"	M2896, 77 Track, DS/DD	1260,—
3½"	MF351, 80 Track, SS/DD	440,—
3½"	MF353, 80 Track, DS/DD	550,—

Alle Laufwerke selbstverständlich Slimline-Ausführung
Alle Preise inkl. 14% MwSt, Porto und Verpackung.

WEGE Elektronik
Grubenstraße 4, 4130 Moers 3,
Telefon bis 19 Uhr: 0 28 41/7 20 38

Z80 · 8085 · NSC 800 Emulatoren

Die preisgünstige Lösung für anspruchsvolle Emulation

DM 3078,—
(inkl. 14 % MwSt.)

Kurzfristige Lieferung ab Lager Rosenheim durch

Schwarz & Müller KG
Buchenweg 5
8209 Stephanskirchen
Tel. 0 80 31/7 11 62

Reinhard Milde

Postfach 70 13 44
8000 München 70
Telefon 0 89/7 69 46 31

Alle Preise in DM für 1 Stück incl. 14 % MWSt zzgl. Versandspesen bei NN-Versand. Preise für größere Stückzahlen, OEM u. WV bitte anfragen! Angeb. freibleibend!

Diskettenlaufwerke

			ab 1	ab 3
EPS				
3,5"	SMD 120	0.5 MB	359,—	349,—
3,5"	SMD 140	1.0 MB	379,—	369,—
3,5"	SMD 160	0.5 MB-lp	445,—	435,—
3,5"	SMD 180	1.0 MB-lp	469,—	455,—
5,25"	SD 521	0.5 MB	359,—	349,—
5,25"	SD 540	1.0 MB	389,—	375,—
5,25"	SD 560	1.6 MB	410,—	398,—
5,25"	SD 580	1.0/1.6 MB	495,—	480,—
PAN				
3,5"	JU 363	1.0 MB-lp	450,—	438,—
5,25"	JU 475	AT-komp.	545,—	528,—

alle einschl. Datenb. + Stromversorgungsstecker

Datenbuch 10,— Manual 35,—

Winchesterlaufwerke

NEC				
5,25"	D 5124	12.9 MB	1465,—	1395,—
5,25"	D 5126	25.8 MB	2029,—	1945,—
EPS				
5,25"	HD 830	12.9 MB	1395,—	1350,—
5,25"	HD 860	25.8 MB	1898,—	1830,—
SMS				
OMTI 5510		Controller	645,—	610,—

Typenraddrucker

UCHIDA DWX 305	20 cps	988,—
JUKI 6100	22 cps	1498,—
JUKI 6200	30 cps	2680,—

Matrixdrucker

JUKI 5520, Farbe	180 cps	2190,—
OKI NML 182	120 cps	1098,—
OKI NML 192, NLQ	160 cps	1748,—
OKI NML 193, breit	160 cps	2248,—

FUJITSU DX 2100, DX 2200, DL 2400
NEU · SCHNELL · LEISE · FARBIG a. A.
Zubehör: Traktor, Farbbänder etc. a. A.

Halbleiterspeicher

	ab 1	ab 10	ab 25
4164-15 (Samsung)	2,40	2,35	2,25
4164-20	2,80	2,75	2,65
4164-15	2,95	2,90	2,80
4164-12	4,20	4,10	3,95
41256-15	9,25	9,10	8,95
41256-12	12,90	12,75	12,50
2716-35	8,90	8,50	8,10
2732-25	10,30	9,75	9,25
2764-25	5,25	4,99	4,75
27128-25	9,20	8,80	8,50
27256-20	15,80	15,20	14,60
27C64-25	13,50	12,95	12,50
6264-LP15	13,—	12,50	11,98

Integrierte Schaltungen

Z80 und i805x			bitte anfragen
uPD 765	17,90	17,50	16,90
FDC 2793	43,50	41,75	39,95
FDC 9229 BT	69,—	67,—	a. A.

Disketten

		ab 10	ab 50	ab 100
FUJI				
3,5"	MF1DD	10,50	9,95	9,45
3,5"	MF2DD	13,50	12,90	12,25
5,25"	MD2HD	11,95	11,35	10,80
PAN				
5,25"	MD2D	4,20	3,90	3,70

Siehe auch Seite 39

Katalog kostenlos

PEPS

Programmierbarer EPROM Simulator

- ▶ Ideal zur Programmentwicklung
- ▶ Simuliert die EPROMs 2716, 2732, 2764, 27128
- ▶ Einfache Ansteuerung über Parallelschnittstelle (4 Bit-Port oder Centronics)
- ▶ Nur zwei Sekunden Programmierzeit (für 16 KB)
- ▶ Auf jedem System einsetzbar
- ▶ Beschrieben in c't 5/85

Fertiggerät 16 KByte (ohne Kabel)	219.30	(250.- m. MwSt.)
Platine + Manual	42.11	(48.- m. MwSt.)
Manual allein (wird angerechnet)	15.-	(m. MwSt.)

J.C. Lotter KG
D-6100 Darmstadt 11
Postfach 110622
Telefon: (06151) 26013
Telex: 4197298

CONITEC DATENSYSTEME

Katalog kostenlos

PROMMER-80

EPROM Programmer Karte

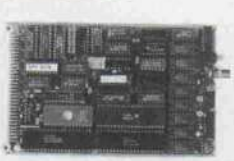
- ▶ Programmiert 2716, 2732, 2764, 27128
- ▶ Drei umschaltbare Programmierspannungen
- ▶ Spannungswandler auf der Karte
- ▶ **Schnellprogrammier-Modus**
- ▶ Alles per Software einstellbar
- ▶ ECB-Bus-Anschluß und Frontplattenadapter
- ▶ Beschrieben in c't 2/85

Fertiggerät mit Software	385.96	(440.- m. MwSt.)
Platinen + Handbuch	60.53	(69.- m. MwSt.)
Software auf Diskette	42.98	(49.- m. MwSt.)

J.C. Lotter KG
D-6100 Darmstadt 11
Postfach 110622
Telefon: (06151) 26013
Telex: 4197298

CONITEC DATENSYSTEME

Grafik-Subsystem auf Europakarte



Vergessen Sie alle Probleme mit Grafikprozessoren und komplizierten Betriebsprogrammen. Unsere neue Grafikkarte wird einfach über eine V.24/20 mA-Schnittstelle gesteuert. Ein umfangreicher Befehlssatz zur Grafik- u. Textdarstellung ermöglicht Ihnen schnelle u. einfache Programmierung von komplexen Grafiken z. B. Prozeßdarstellungen, Bediener-Menüs usw. Besonders geeignet für SPS.

- monochrom. Grafik mit 3 versch. Auflösungen bis 512 x 512
- extrem schnell durch Grafikproz. EF 9367
- zusätzl. steuermögl. über schnelle Parallelschnittst. (ECB-Bus)
- Hardcopyfähig/ECB-Busbelegung/Selbsttest: Preis **DM 700**
- auch als kompl. Monitoreinschub 19" lieferbar: Preis **DM 2249**

Preise zzgl. MwSt. (bei NN + DM 8,— Versandkosten)

Gebr. Kassalik GmbH — Elektronik-Systeme
Brakerstraße 26, 4250 Bottrop,
Tel. 0 20 41/6 08 76, Telex 8 570 601 kabo

GAS

GESELLSCHAFT FÜR AUTOMATION UND SYSTEMENTWICKLUNG mbH
AACHENER STR. 11 · 5000 KÖLN 90 · 0 22 03/29 13 11

ARTIFICIAL INTELLIGENCE EXPERTEN-SYSTEME

EXPERTEN SYSTEM Entwicklungs Pakete

EXPERT EASE
Hardware: IBM PC min. 128 kB und eine 5¼" Floppy
System: entwickelt in UCSD Pascal
Preis: 2200,— DM
Support: Handbuch deutsch

EXSYS
Hardware: IBM PC min. 256 kB und eine 5¼" Floppy
System: entwickelt in C
Preis: 1200,— DM
Support: Handbuch englisch

ES/P Advisor
Hardware: IBM PC min. 256 kB und eine 5¼" Floppy
System: entwickelt in Prolog
Preis: 2200,— DM
Support: Handbuch englisch

EXPER-OPS5
Hardware: MACINTOSH min. 256 kB Floppy
System: entwickelt in Lisp
Preis: 2500,— DM
Support: Handbuch englisch

G.A.S. EXPERTEN SYSTEM
Hardware: IBM PC min. 128 kB und eine 5¼" Floppy Texas PC, alle IBM-PC compatible
System: entwickelt in BASIC
Preis: 350,— DM (Source Files)
Support: Beschreibung deutsch

C A D — G R A F I K

ist jetzt keine Domäne der Großrechner mehr. Mit nur zwei Z80 - Europaplatinen erschlagen sie alle Ihre Grafikprobleme. Ultrahohe Auflösung mit bis zu 1024x1024 Punkten x 4 Ebenen lassen alles klar und farbig erscheinen.
Ob Leiterplattenentflechtung oder Meßwertanalyse mit CPM, WORDSTAR, MULTIPLAN, BASIC, FORTRAN, COBOL, FORTH, C, PASCAL, dBASE und Kommunikations-Software für Apple gibt auch die Software keine Rätsel auf.
Bitte Z80 - Informationsmaterial anfordern von

edieta

GRAFIC-IMAGE-SYSTEMS
6290 WEILBURG 4 TX 482289 ☎ 06471/2473

CURSY
CALTEX
autopro

Die fixe Datenbank · Multifunktionsprogramm
für Datenbankverwaltung Serienbriefschreibung Textbearbeitung

Die rechnende Textbearbeitung
Ideale Branchenlösung für
Handel – Handwerk – Gewerbe

Die Branchenlösung für den KFZ-Betrieb

VSC Software Hardware

Anwendersoftware mit dem ungewöhnlichen Preis-Leistungsverhältnis
Bitte Informationen anfordern.

VSC - DATASYSTEME GMBH
7730 VS-Schwenningen · Austraße 34
Telefon 07720 / 61029

HEISE

Siegmar Wittig

BASIC-Brevier für den Commodore 64

Eine Einführung in die Programmierung

Mit zahlreichen Zeichnungen, Tabellen, 37 Programmieraufgaben und 18 Beispielprogrammen

Ein erfolgreiches BASIC-Buch für einen erfolgreichen Heimcomputer! Dieses Buch gibt eine erste Einführung in die BASIC-Programmierung des Commodore 64. Vorkenntnisse werden nicht vorausgesetzt. Am Beginn des Buches führt ein „Tastentraining" in die Bedienung der Tastatur und in das Editieren ein, so daß auch ein Neuling auf dem Gebiet der Computeranwendung die danach folgenden Teile des Buches erfolgreich gleich im Dialog mit dem Computer bearbeiten kann.

Inhalt: Grundkurs (Tastentraining — Gedanken ordnen — Die ersten Schritte — Wir lassen rechnen — Wie ein Computer liest — Wie man einen Computer vom rechten Wege abbringt — Einer für alle)/ Aufbaukurs (Textkonstanten und Textvariablen — Funktionen — DATA, READ und RESTORE — ON...GOTO... — Logische Operatoren — GET — Unterprogramme) / Spezialitäten (Farbenspiele — Sprites — Tonerzeugung — Mehr über die Tastatur — Drucker — Kassettenrekorder — Diskettenspeicher)/Anhang (Lösung der Aufgaben — Literatur — Stichwörter).

Der Autor ist nach langjähriger Tätigkeit bei führenden Computerherstellern und Softwarehäusern heute Professor für Datenverarbeitung. Sein besonderes Anliegen in allen seinen Büchern ist es, schwierigen Stoff verständlich zu machen und dennoch genau zu bleiben.

1. Auflage 1985

DM 29,80
200 Seiten, Broschur
Format 16,8 x 24 cm

ISBN 3-922 705-21-9

Verlag Heinz HEISE GmbH · Postfach 61 04 07 · 3000 Hannover 61

10fache Geschwindigkeit für Apple® II

Machen Sie mit dem DC65 Ihren Apple zu einem der schnellsten 8-Bit-Rechner.

- Durch 100 ns Zykluszeit 10fache Rechengeschwindigkeit für Apple II, II+, IIe
- 3 Mio. Instruktionen/s
- Voll kompatibel zum 6502-Prozessor
- Eigener 80-KByte-Hochgeschwindigkeitsspeicher (55 ns) inkl. Sprachenkarte
- Speichererweiterung auf 144 KByte möglich
- Einfache Bedienung durch Menü-Steuerung
- Keine Preboot-Operationen erforderlich
- Nur ein Slot belegt
- Option: Befehlssatzerweiterung auf 65C02
- Deutsche Entwicklung und Fertigung
- Preis: **DM 2980,—** incl. MwSt.

SCHAETZLE + BSTEH Computersysteme
Telefon (0 71 58) 6 12 83
Friedrichstraße 28, D-7024 Filderstadt 1

c't magazin für computer technik
3/86 — Anzeigenschluß am 7. Januar 1986

Der Eprommer für Apple //e, Apple II, kompatible und Schneider CPC 464/664

Uhiverseller EPROM-Programmer 4003

■ Programmiert alle gängigen EPROM-Typen (z.B.: 2716,-32,-64,-128,2508,-16,-32,-64) ■ Voll menügest. Software auf Diskette/Kassette ■ Kein Schalten, Stecken oder Löten nötig ■ Programmierspannung wird im Gerät erzeugt ■ Verbindung zum Rechner über Flachbandkabel ■ Rote und grüne Leuchtdiode zur Betriebs-Art-Anzeige ■ Kompl. mit 28 poligem TextTool-Sockel ■ CPC-Version mit Interface-Karte und durchgeführtem Expansionsport ■ Gleichzeitiger Anschluß der Floppy möglich ■

Preise für Apple : Fertiggerät DM 269,50 ■ Bausatz DM 219,- für Schneider CPC: Fertiggerät DM 289,50 ■ Bausatz DM 239,-

CPC-EPROM-Karte 64 KByte

Die ideale Ergänzung für jeden Schneider CPC 464/664

■ Wahlweise bestückbar mit 2 - 64 KByte EPROM-Kapazität ■ Arbeitet mit den EPROM-Typen 2716,-32,-64,-128 ■ Durchgeführter Erweiterungsbus (Floppy kompatibel) ■ Autostart von BASIC- und/oder Assembler-Programmen ■ Komplett mit umfangreicher und komfortabler Software ■ Gleichermaßen für Profis und Einsteiger geeignet ■

■ Fertiggerät DM 249,50 ■ Bausatz mit Anleitung DM 219,50 ■

80 Zeichenkarte + 64 KByte RAM für Apple //e

■ 80 gestochen scharfe Zeichen/Zeile ■ Plus 64 KByte RAM ■ Ermöglicht Double Hires Grafik (560 * 192 Punkte, 16 farbig) ■ 100% Apple //e kompatibel ■ Läuft problemlos unter CP/M, Pascal, DOS, ProDOS ... ■ Vergoldete Steckerleiste ■

Geprüfte Platine plus Demo Disk und Beschreibung DM 164,50 ■ Bausatz DM 135,- ■ Leerplatine mit Anleitung DM 59,- ■

Speedy 100-80

■ 100 Zeichen / Sek. schnell ■ FX80 kompatibel ■ Bis zu 142 Zeichen pro Zeile ■ Optionaler Druckerpuffer ■ grafikfähig ■ Bidirektional Druckweg optimiert ■ Centronics-Schnittstelle ■ Internationale Zeichensätze ■ Eingebauter Selbsttest ■ NLQ ■ Friktionswalze und Traktorantrieb serienmäßig ■

■ Kompl. mit deutschem und englischem Handbuch DM 739,- ■ ■ Zusätzlicher Druckerpuffer : 2K DM 25,- ■ 4K DM 50,- ■

Druckerkabel CPC 464/664 DM 35,- ■ CPC 6128 DM 45,- ■

Preise inkl. Mehrwertsteuer. Alle Artikel ab Lager lieferbar.

DOBBERTIN
INDUSTRIE-ELEKTRONIK
Brahmsstraße 9, 6835 Brühl, Tel.: (06202) 71417

Stemmos

exclusiv für VICTOR SIRIUS

ASHTON-TATE dBASE III — FRAMEWORK STEMMOS Version

ALPHA DISC 5¼" IBM Laufwerk incl. Netzteil, Software Preis 1180.-DM

exclusiv für apricot dBASE III

ALPHA DISC 5¼" IBM Laufwerk incl. Netzteil, Software Preis 1180.-DM

Rufen Sie uns an. Händleranfragen erwünscht.

Stemmos
Königstraße 84 5300 Bonn 1
Tel. 0228/217577

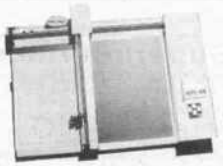
Computerplatine HCP-80 — PSI-80 kompatibel —

Z80A-CPU (4 MHz), 2 x V24-Schnittstelle, 1 x Centronic-Schnittstelle, Tastaturanschluß parallel/8 Bit, Bildschirmanschluß BAS oder TTL, Anschluß für 4 Laufwerke (5/8-Zoll gemischt), ECB-Bus, 128 KB-RAM, Vollgrafik bis 768 x 680 Bildpunkte.

DM 2800,— incl. MWSt.

angepaßtes CP/M 2.2 **DM 450,— incl. MWSt.**

DIN-A3-Flachbettplotter HPX-84



Auflösung und Wiederholgenauigkeit: 0,1 mm
Schreibgeschwindigkeit: 120 mm/sec
Schnittstelle: Centronic

Software: 18 Befehle für Vector, Kreis, Rechteck, Maßstab, Text (ASCII), Geschwindigkeit, Randbegrenzung.

Siehe auch Testbericht in "Computer Persönlich 17/85"

HPX-84-Flachbettplotter
Bausatz **DM 1198,— incl. MWSt.**
Fertiggerät **DM 1398,— incl. MWSt.**

Firma Peter Habersetzer
Hard- und Software-Entwicklungsbüro
St.-Jakob-Straße 8B
8121 Polling

BOSTON COMPUTER BIETET PREIS-WERTE PERIPHERIE

CABEL electronic **Cabel Farbmonitore**

ab DM 798,-

Superqualität – Superpreis – Superdesign

14"-Bildschirm * robuste Technik * integrierter Standfuß * dreh- u. schwenkbar

MC 3710-00/PAL-64: Farbmonitor für BAS-Signale, 430 Pixel, eingeb. Lautsprecher ☐ **DM 798,-**

Anschlußkabel f. C 64 ☐ **DM 18,-**

MC 3710-01/RGB: Farbmonitor, RGB/TTL-Signale, 430 Pixel, 15,7 MHz ☐ **DM 798,-**

MC 3710-04/RGBI: Farbmonitor, **IBM**-kompatibel, 660 Pixel, dark-glass, entspiegelt ☐ **DM 1495,-**

MC 3500: monochrom-Monitor, **IBM**-kompat., extra hohe Aufl., 1000 Line, Industriestandard! ☐ **DM 698,-**

IBM-Monitorkabel ☐ **DM 40,90**

20"-Monitore auf Anfrage!

Daten Recorder System MC 3810 – **Der Universelle** DM 69,-

Präzisionslaufwerk, Funktionsanzeigen für „Save", „Ready", „Load", „Motor Control", „Data"

komplett im Paket für:

– C64, VC20, C128, etc.	☐ DM 69,-
– Atari 600 (*)	☐ DM 79,-
– Sinclair Spectrum (*)	☐ DM 79,-
– Sanyo Laser 210 (*)	☐ DM 79,-
– Acorn B/electron (*)	☐ DM 79,-
– **CPC 664/6128** (*)	☐ DM 129,-
– **NDR-Klein**-Computer (*)	☐ DM 129,-

(*) = incl. Kabel und Netzteil
Auch für **Apple II** und **ZX 81!**

Aufgepaßt: ACORN-FANS!

Größtes Hard- u. Software-Angebot in der BRD!

ACORN COMPUTER

ACORN B, Zentraleinheit, incl. alle Peripherie-Schnittstellen, integr. Netzwerk, Dt. Manual

jetzt sensationelle ☐ **DM 1499,-**

Das Acorn-Programm ist heute bereits auf die Technik von Morgen vorprogrammiert!

B:C zeigt Ihnen gerne „WIE".

Komplettes Produktprogramm a. A. ☐

Bestellung: Bestellen Sie durch ☒ den gewünschten Artikel bei:

Boston Computer Handelsges. m. b. H.
Rosenheimer Straße 145 a
D-8000 München 80, Tel. (0 89) 49 10 73
Mo. – Do. 9–12, 13–17 Uhr, Fr. bis 14 Uhr

☐ per Nachnahme (nur BRD) ☐ mit beigef. Scheck (Export zzgl. Porto)

Anschrift: _____

(Datum/Unterschrift)

Fachhandelsanfragen erwünscht!

ct 4

BOSTON COMPUTER BOSTON

2 SHUGART SA 800/801 Soft/Hardsect. 8 Zoll **F. CP/M** m. Gehäuse u. Pow. Suppl. eventl. Controller DM 500 n. 18 Uhr 08 21/66 43 61.

Christiani **MP-System 85** kompl. zu verkaufen. Tel. 0 24 71/46 62.

Prof 80 System **CP/M 3.0** incl. Handbücher komplett o. in Teilen. 0 69/70 85 92.

Apple II Parallelinterface: 48 I/O Leitungen frei programmierbar, univ. einsetzbar, z. B. als Centronic's Schnittstelle. Karte kompl. + ausf. Dokumentation **DM 98,—.** F. Windmüller, Jakobstr. 8, 5800 Hagen 1, Tel. 0 23 31/33 27 59.

Prof-80, 128 K 695,—; Grip 2 495,—; I/O 220 **Basis 108** 128 K, Z 80, 6502, 3 Laufwerke, insg. 1,2 MB 2700,—. Tel. 02 08/65 33 97.

GRIP 2, fertig und betriebsbereit, inkl. Handbuch, VB 550,—. Dieter Brandl, Tel.: 0 89/14 42 63 ab 16 Uhr.

Für CPC 664 u. 6128: **VARI-DATA,** universelle Dateiverwaltung, menügesteuert, alphabet. Sortierung, usw.; DM 138,—/Cas. (464); **PRIVAT-MANAGER,** mit Kostendeckungsanalyse, usw.; DM 49,— / Cas. DM 59,— / 3"-Disk. Peter Christensen, Kerschensteinerstr. 19, 2100 Hamburg 90.

Brother Schreibmaschinen am Computer! Interface mit RS 232 und Centronics für 248,— DM. Spooler mit 64 KByte 298,— DM. W. Wacker, Philippstr. 14, 7500 Karlsruhe, Tel. 07 21/55 44 71.

V24-Interface für ITOH **8510A** Original, neu, Preis 300 DM. Tel. 07 31/38 36 58 ab 20 Uhr.

Suche c't 12/83 — 4/84 + 11/84. Andreas Zorn, 6923 Waibstadt, Tel. 0 72 63/7 53 Sa. + So.

Floppy-Laufwerke zu verk. 1x Siemens FD100-5 = 40 Track, SS für 220 DM, 2x NEC FD 1055 = 80 Track DS 390 DM, 1x TEAC FD 54 A = 40 Track, SS für 270 DM, alle Laufwerke neuwertig mit Unterlagen. **Cherry-Tastaturen:** deutsche T-Belegung, 7 Bit ASCII-Code mit Strobe je 90 DM. Tel. 0 70 56/4 08.

Verkaufe ein Tatung-Mehrpl.-System mit MS-DOS CCP/M-86, PC-BASIC und Farbmonitor sowie STAR SR-15. Eventuell einz. Gesamt: 10 500,—. Verkaufe einen Einstein mit Farbmonitor und 100 Z/Drucker. Event. einz. Gesamt: 3200,—. Tel.: 0 40/7 53 27 03 ab 18.00 Uhr.

c't 68000 Leerplatinen & Busm. Tel. 06 31/1 22 31.

6-MHz-CP/M-Plus-System auf **ECB-Bus** komplett: Farbgrafik 512 x 512, NEC 7220; RAM 256 KB; TEAC 55F CPU-Karte: MMU, 3 ser. + 2pa. Schnittst., Option: Arithm. Prozessor; FDC mit PLL und DMA, Elzet Tastatur, CP/M mit Disk-Formaterkennung wie MC-C P/M Plus; viel Software; VB 4500,—. (0 30) 4 33 29 23.

Eprom-Platine 16 KB/32KB/144KB ab 19,50 DM, **Micro-Prommer** im Gehäuse + Software 149,00 DM, **Umschaltkarte** 4fach kernal o. Dos 29,90 DM, Bausatz ab 5 Stck. 20,00 DM, **SpeedDos** Plus für VC 64 199,00 DM, **Profi-Betriebssystem** auf Eprom VC 64 30,00 DM, **Modul-Master** für Profis 79,00 DM, **Vizastar** 398,00 DM, **Vizawrite** 298,00 DM, **Eprom's** 250ns 27128 11,50 DM, 2764 6,50 DM, **Interface-Baustein** M6522 14,50 DM, **Epson-Drucker** LX-FX-RX Serie, **Druckkopf / Farbbänder / techn. Manual, IC-Fassungen / Userport-Stecker / Disketten-Box. Durst-Elektronik, Tel. 0 72 65/81 67, 6921 Angelbachtal, Bischofsäckerweg 8.** G

APPLE + IBM kompatible KOMPLETTSYSTEME, ERPHI Autopatch Controller 288,—; PHILIPS X3134A 429,—; TEAC 55F 479,—; DATAPHON s21d 289,—; TAXAN Monitore, Disketten SKC DS/DD/QD 10 Stck. 67,—; viele Zusatzkarten für APPLE und IBM, kompatible Komplettsysteme mit Preisvorteil, Color Grafik, monochr. Grafik (HERCULES), Floppycontroller, Motherboard XT 256K, Multifunktionskarten, Festplatten 10—80 MB, Harddisk-Controller, Gehäuse, Netzteile, Tastaturen, im KdA: GENIE 3 — 2x700K — 2200 DM VHB, SIEMENS PT88T Tintenstr. 1200 DM, kostenl. Gesamtliste mit vielen anderen Artikeln von DIETMAR TEICH DATENTECHNIK, Queller Str. 94, 4800 Bielefeld 14, Telefon: (05 21) 45 09 32. G

SCHALTNETZTEIL, 150 Watt, primär getaktet, Netz getrennt, auf EURO-Karte, 160*100*50 mm, z. B. 24V/4A, 12V/4A, 5V/8A, —12V oder 12V/8A, 5V/10A, —12V, —5V. Preis DM 178,— incl. MwSt. J. Hermanowski, Heckersberg. 32, 5902 Netphen 2, Tel. 02 71/7 56 62. G

Apple-IIe, 128 KByte, 80 Z., Z80, 2 Laufwerke + Contr., Apple-Monitor, Paral.-Interface für FX80 und CE 50, VHB 3600,— DM. Tel. 0 76 27/78 77.

Laufwerke u. Monitore zu Minipreisen, 1 MB, DS/DD 80 Sp. 5¼", BASF 6138 365 DM, Teac FD 55 FV 398 DM, Philips X 3134 390 DM, Shugart SA 465 398 DM, 15 MB HD BASF 6188 1490 DM, 22 MB HD BASF 6185 2285 DM, Contr. West. Digit. 620 DM, 8" BASF 6101 m. **Netzt.,** Geh. u. Contr., ungepr. 250 DM, **Netzteil** f. zwei 8" Laufwerken 160 DM, **Monitor** 12", grün, Video-Eing., 18 MHz 198 DM, Stecker, Handbücher usw. Huber Elektronik, Wörnitzstr. 3, 8850 Donauwörth, Tel. 09 06/ 55 67. G

******* **Bullet IV CP/M 3.0 Supersystem** *******
Daten: 2 Floppy 800 KB, 1 Floppy 190 K, 128 K RAM, CP/M 3.0, 14" Bildschirm, div. Softw. u.v.m. Nur DM 5000,—. H. Wohlleber, 0 61 96/8 01 24 23.

*** **Sonderangebot** *** **GRIP-2** getestet + Handbuch, VB 450 (NP 750), **CT-86 Floppy-Karte,** VB 200 (NP 400), **CT-86 CPU-Karte** (Eprom V2.1), VB 300 (NP 450). M. Wolf, Tel.: 0 25 23/74 37.

Überspiele 8" auf 5¼" Disketten alle Formate. Tel. 02 01/20 28 33.

8" Floppy DS/DD wegen Systemwechsel. **Datarecording** 7200, **Shugart** SA 851 günstig!!! **Feltron-CP/M-Computer,** Europa-Karten-System, J. Oberwegner, Löwenstr. 2, 7450 Hch, 0 74 71/ 1 41 40.

Apple II ★ Atari ★ Apple II ★ Atari ★ Apple II Charakter-Analyse-/Horoskop!! Vers. 2.0. Jetzt endlich lieferbar! Über 10 Seiten Text und Auswertung in Deutsch, Farbgrafik! Info gratis, Programm (Disk) DM 59,— von TJ-Soft, T. Jenczyk, PF. 65, 3250 Hameln 1. G

ROBOTER-BAUSATZ

- Aluleichtmetallkonstruktion mit eloxierter Oberfläche
- 5 Freiheitsgrade
- 4 Schrittmotoren
- hohe Wiederholgenauigkeit
- Aussteuerelektronik für 8-Bit-Schnittstelle

Umfangreiche Software mit Teach in und Ablaufsteuerung ist für die meisten Rechner von Apple bis ZX 81 vorhanden.

Roboter mit Software ohne Netzgerät nur DM 598,— + DM 8,— Porto.

Ausführliche Info und Versand.

Worch Elektronik
Groß- und Einzelhandels-GmbH i. Gr.

Neckarstraße 86
7000 Stuttgart 1

Händleranfragen erwünscht.

MIGIII
ade in germany

COLOR, mit Samwoo Monitor CM-421 B (RGB-Colormonitor), 2 Laufwerke a 2 x 40 Track, Color-Grafik-Karte, 1 serielle Schnittstelle, 1 paralelle Schnittstelle, bateriegepufferte Uhr/Kalender, 1 Joyport, Disk-Controler, 640 KB RAM, im IBM-Like Gehäuse, mit deutscher Tastatur ..... DM 4999.-
Zusatzkarten für IBM und Kompatible auf Anfrage!
Mohwinkel Elektronik, Tel.:02149 / 37 81
Berliner Str. 73, Postfach 250 166,
5090 Leverkusen1/Fette Henne

NEU: Das Superinterface für Apple II

Machen Sie Ihren Computer zu einem nützlichen Gerät. Egal ob Sie messen, steuern, regeln, Daten übertragen wollen oder Ihrem Apple Synthesizerklänge entlocken möchten. Unsere Superhardware kennt kaum Grenzen! !

Folgende drei Baugruppen ermöglichen dies:

AD-Wandler 8-Bit/8-Kanal Wandlungszeit 18 µs
Eingänge: 8 x ±2 V an 1 M (geschützt ±100 V)
Verwendung: Speicheroszilloskop, Langzeitmessungen, Mehrkanaldigitalvoltmeter zur Messung von Spannung, Strom, Temperatur, Druck, Helligkeit ...
Software: Speicherscope, Superdigitalvoltmeter

Stereo-Synthesizer 3 Ton-/1 Rausch-/1 Hüllkurvengenerator
Ausgänge: 2 x 1,5 Watt an 4 Lautsprecher
Verwendung: Synthesizer, Soundgenerator, FSK-Schaltungen, Funktionsgenerator ...
Software: Musikprogramm, Basicbefehle, Funktionsgenerator

Parallel-Port 32-Bit, davon 16-Bit in PIA-Baustein 6532
Aus-/Eingänge: bis zu 32 TTL-Pegel
Verwendung: Steuern, Regeln, Logikanalyse
Software: Der 6532 kann z. B. die in der MC erschienenen Programme 'Logikanalysator, Modemprogramm ...' verarbeiten.

Alle 3 Baugruppen befinden sich auf einer **einzigen Karte** und lassen sich ohne Maschinensprachkenntnisse sehr einfach programmieren und belegen nur die Adressen eines Slots! Maschinenroutinen zur optimalen Nutzung werden selbstverständlich mitgeliefert! !

Bestellen können Sie diese Karte zum Superpreis von DM 348,—

Als Zusatz zu dieser Karte bieten wir an: Interface zur Ansteuerung der **Fischertechnik Roboter**-Bausätze mit integriertem Netzteil und zusätzlichen Analogeingängen. Preis inklusive Software **DM 150,—.**

Ab Oktober '85 ist zum Superinterface ein komplettes **modulares Meß- und Regelsystem lieferbar.** Nähere Informationen senden wir Ihnen gerne zu.

erhältlich bei **Fa. Heitmann-electronic**
Gerhart-Hauptmann-Str. 20, 4750 Unna, Tel.: 0 23 03/1 24 36

TWK
Reguvolt

Stromversorgung und Datensicherung durch magnetische Spannungskonstanthalter mit Filterwirkung: Stabilisieren Netzschwankungen, unterdrücken Störspitzen, überbrücken Kurzzeitunterbrechungen. – Für EDV-Anlagen, PC's und MC's, Meß- und Regeltechnik, NC-Steuerungen.
Druckschrift TR 810 anfordern!

43

TWK-ELEKTRONIK
Postfach 8040 · Heinrichstraße 85
4000 DÜSSELDORF 1
Tel. 0211/632067 · TX 8586683

Druck v. TURBO-Pascal Programmen mit Hervorheb. der reserv. Worte und Bez. durch Fett, Kursiv od. Unterstr. **Bez. sind erweiterbar.** Wahlw. Zeilennum.-Druck v. INCLUDE-Dat. Umschltg. zw. ASCII u. deutsch. Zeichen versch. Schriftbreite u. -höhe. Installprg. f. Drucker. **Disk (5"/8") DM 67,26** Betriebssyst. u. CPU ang. **Listing DM 111,72.** Preise incl. MwSt. bei Dipl.-Ing. Michael Raab, Softwareprodukte, Gartenstr. 10, D-5439 Höhn 2, Tel. 02661/4484. G

FLOPPY-SPEEDER ab 209 DM (eingebaut u. getestet); Lichtgriffel Bs. 69,—, fertig 89,—; **Eprom 2764** — 250ns 7,20; **Eprom 27128** — 250ns 9,50; **Centronic-Anschluß** mit Software ab DM 59,— u.v.m. — Liste anfordern! Tel. 02605/716, Labor für Nachrichtentechnik J. Ritschar, Auf dem Bungert 12, 5401 Nörtershausen. G

RGB-Farbmonitor 14", passend an Schneider **CPC's.** Formschönes Stahlblechgehäuse. Mit eingeb. 5V-Stromversorgung u. Kabel 700,—. Tel. 07520/2429.

PROF 80, 4 MHz, 128 k, DM 700,—; FELTRON PC-Gehäuse DM 150,—. Tel. 0851/55617 ab 17 Uhr.

Der ST-Computerclub, der nicht immer nur verspricht. Wir haben schon lange: **RAM-Erwt. auf 1 MB (249 DM); Floppy 1 MB (599 DM); 2 MB** (mit Kabel, Netzteil, etc.) **(1059 DM).** Liste/Clubinfo (2,50 DM) **Computerclub FAMILY SIXTYEIGHT,** Hochstr. 140, 4173 Kerken 2, 02833/7388.

**** SPECTRUM 48k Maschinensprache einfach **** 2-Passass., 5000 Z/min + Disass.-Debug. (u. a. TRACE). Bd. Prg. 100 % MC, verst. alle inoff. Befehle, zus. nur DM 50 inkl. ausf. Anleitung. **Schnelles SAVE & LOAD** bis zu 6000 Baud, mit einf. Basicbef., DM 20 *** Info DM 1 l(Marken) bei M. Stramm, Rütscherstr. 155/1513, 5100 Aachen.

KLANG-COMPUTER: neueste Software FM- und Fourier-Synthese, Delay zus. auf Disk DM 40,— ★ Sounds Vol. 3 (Latin Percussion) DM 25,— ★ Vol. 4 (nat. Instruments) DM 35,— ★ Carsten Meyer, Fallerslebener Str. 44, 3300 Braunschweig.

Appleboard 48 + 16 K, Contr. Floppy. 040/5603901.

FLOPPYS für 520 ST + TA + SCHNEIDER 3,5, 5,25 Zoll, incl. Gehäuse und Netzteil ab 498,— DM. **Electr. Service, 02361/35991.** G

APPLE II Emuliert Sharp-Pockets 12, 13, 14 xx Programmübertragung ü. Gameport an 11-Pinconn. Info geg. 2x 80 Pf in Briefm. Klaus Schmidt, Hasencleverstr. 25, 2000 Hamburg 74.

NEC 7220: Grafik-Software in Z80-Assembler. Listing (ca. 2500 Zeilen) oder 8"-SS/SD DM 171,—. Tel. 07261/580795. G

c't 68000 SBC, voll aufgebaut und getestet, **1 MB,** für 3000 DM. Tel. 05261/5765 abends.

CPM 2.2, angepaßt für Prof 80, VB 250 DM. Tel. 089/671233.

FREE SOFT COMMODORE 64 (Public Domain Software aus den USA), **49 Disketten** voller Programme gegen Kopiergebühr **je DM 10,—** (inkl. Disk + Porto), alle 49 DM 400,—. Liste 80 Pf in Marken. Und Software PC 128, Liste 80 Pf in Marken. Chr. Bellingrath, Trift 10, 5850 Iserlohn, Tel. 02371/241 92.

Tragbaren CPIM-Rechner gesucht. H. G. Haferburg, 2121 Holzen Nr. 5.

Spectrum TEILE/Reparatur ab 13.00 030/3958626.

EKF # 10099 MBC9 MC6809 CPU Karte, VB 690 DM, SSFDC, **EKF # 10884** f. 5/8" Lw, VB 500 DM. A. Warnke, Friedrichsgaber Weg 317, 2000 Norderstadt, 040/525 31 46.

3 Laufwerke, IBM, jeweils **2 x 70 MB** Wechselplatten 999 DM, zusammen 2699 DM. Tel. 08031/643 08.

mc-CP/M Computer Flo 1, Sys, Out zus. VB 490,—; Term. 1 VB 420,—; Terminalprog. für **NDR, cm 80, mc-CP/M** 89,— mit programmierbaren Baudraten von 50—4800, XON-XOFF usw. Tel. 040/565921.

APPLE-Profile SMB-Festplatte mContr. 040/505097.

P2 1500/A, Ausbau des Basic-Speichers bis zu max. 28 KB intern bei frei belegb. Modulfach. Einbau einer Softw. gesteuerten Portschltg. zur Verdoppelung der Rechen-, Druck- u. Ladegeschw., Flat-Pack-RAM: 8 KB HM6264LPP15 DM 60, 2 KB DM 23,—. Kostenl. Info bei: Merkl-elec., Rückertstr. 23, 4650 Gelsenkirchen, 02 09/87 77 98. G

PC 1401, Interner Vollausbau auf 10 KB DM 99,—; 8 KB RAM (Flat-Pack-vers.) HM6264 LFP15 DM 60,—; kostenl. Info bei F. Merkl-electronic, Rückertstr. 23, 4650 Gelsenkirchen, 02 09/87 77 98. G

KLANG-COMPUTER nach c't mit Apple-kompat. Rechner im 19"-Geh., 4-stimmig mit MIDI-Eingng, anschlagdynamisch, mit Disk-Drive u. separater Tastatur nur DM 4000,—. Als Original im Holz-Geh. wie in c't abgebildet mit Disk u. Tastatur, 2-stimmig DM 3500,— (VB). Beide Geräte mit neuester Software. Carsten Meyer, Fallerslebener Str. 44, 3300 Braunschweig, Tel. 05 31/1 74 77.

Peripherie für den ST 520, Floppyerweiterung um 1 MByte, mit BASF-Laufwerk 6164, Gehäuse und Kabelsatz DM 450,—. Drucker natürlich von OKIDATA, Angebot anfordern. J. Hermanowski, Heckersberg. 32, 5902 Netphen 2, Tel. 02 71/7 56 62. G

Apple III mit **profile,** 256 K usw. **FIBU** und **ARFA** wegen Geschäftsaufgabe komplett für DM 7800,— DM VHB. Passlack, 6718 Grünstadt, 06359/6139.

CPC 464-ROM-ERWEITERUNG! 7-ROM-Steckkarte DM 189,25; 4-ROM-Modul + Utility-ROM DM 129,95; 8-bit Druckeranschluß!! DM 82,65; ROM-Software: TRANSMAT 73,—; SYSTEM X DM 73,—; UTOPIA-52 Utilities DM 129,80; MAXAM-ROM DM 169,80; MAXAM + Erweiterung DM 199,70; PROTEXT (40K-Text!) DM 169,80; TOOL KIT/DISC UTILITY je DM 173,45. Preise + Versand u./o. Nachnahme. DENISOFT, Pf. 106421, 2800 Bremen 1. Katalog mit über 400 Titel Soft/Hardware gegen 2 DM Briefmarken. G

micro trol
electronic gmbh
4444 Bad Bentheim
Postfach 24
Tel. 05922/4520

ECB-Bus Karten: DM leer/fertig

32 bit Eingabe Optokop.	48/330
32 bit Ausgabe Optokop.	48/330
AD-Wandler 12 bit, 7 Kanal	55/465
Centronics, Uhr, CTC	55/385
64k Speicher Ram/Eprom, Accu, ORam	55/310
weitere Karten auf Anfrage	
Relaiskarte 16 Relais, LED	42/235

PC/XT voll kompatibel:
MT 16D KOMPLETT SYSTEM:
Color Grafik, 256K,
2 FDD **ab DM 2200,—**
MT 16P portabel:
wie 16D, MF, 9" Monitor gr **ab DM 3560,—**
Einzelkarten auf Anfrage

Preise incl. MwSt., NN/Vorkasse, + Versandk., 6 Mon. Garantie, 14 Tage Rückgaberecht

Spectrum-Eprommer 248,—

★ 2716/2732/2732A/2764/27128
★ Intelligente Programmierung
★ Menue — gesteuert
★ zus. Centronics Schnittstelle
★ Keine zus. Hardware erf.
★ Preis **248,— DM** incl. Software für EPROMMER und Drucker
★ Spez. Sockel zum Austausch Spectrum-ROM → 27128 **24,80 DM**
★ EPROM-Löschgerät **117,00 DM**
★ Druckerkabel Centronics **37,00 DM**

Alle Preise incl. MwSt. zuzügl. Versand, Info anfordern.

C&M Meyer, Rahserstr. 52, 4060 Viersen 1, Tel.: 02162/22964

Alphanumerische Einbau-Miniprintsysteme

Der ideale Miniprinter für Ihre Applikation!
Normal- und Thermopapierprinter
— Zeichen je Zeile: 24, 32 und 40
— Matrix: 5 x 7
— Druckcharakter: 96 ASCII Charakter, graphikfähig
— Schnittstelle: Centronics und V24, RS 232 C
— Versorgungsspannung: 5 Volt Gleichspannung
— Abmessungen: H 114 x B 96 x T 55 und H 105 x B 96 x T 55 mm, auch für 19"-Einschub

Contis GmbH, Hauptstr. 5, 8014 Neubiberg, Tel. (089) 6013054

pyramid computer
am galgenberg 15
tel.:0761/66843
D-7800 freiburg

PC-TURBO 100% IBM kompatibel 6,77 MHz, Takt per Tastatur umschaltbar, 2 x 360 KB Floppy, 256 KB RAM bis 640 KB on Board erweiterbar, Multi I/O Card mit Centronics, 2 x RS 232, Uhr, Kalender, Spiele, Colorgrafik, dt. Tastatur, Gehäuse 3290,-
AT-IBM kompatibel Komplettsystem ab 7980,-
HERCULES kompatible Grafikkarte (720x348), 345,-
ADDA Wandler 12 bit-16 Kanal, incl. software, manual 390,-
centronics Druckerkabel 50,-, weitere Kabel auf Anfrage
Typenraddrucker incl. autom. Einzelblatteinzug f. IBM Qume komp. 1590,- Weitere IBM & Apple kompatible Karten a. A!
Alle Preise incl. MwSt. Fordern Sie bitte unser kostenloses Hardwarekompendium an!

MEMOTECH-FDX: Basic-Erweiterung um 50 Befehle für 50 DM? VRAM als Druckpuffer? 40-Zeichen-Grafik? **Jawoll!** Info gegen Rückporto bei: A. Viebke, Thurgauer Str. 9, 1000 Berlin 51.

c't-80: PROF-80 (128k, 6 MHz, Vers.) + 1 MB RAM GRIP-2.4/3., Disks: 2,2 MB, Schalt-NT, Gehäuse, DIN-Tastatur, Monitor, Drucker. Tel.: 0231/ 485127.

CBM 3032-Anlage m. v. Zb. VHB 800 DM. 06732/ 61174.

J&K CPUII VB 650, FDC5/8 VB 400, 256 K RAM VB 400, BUS 9 Steckpl. VB 130, ECB-Kompatibel, alles getestet, komplett VB 1400,—. Ludwig, Roskapellchen 1, 5100 Aachen, Tel. 0241/396 39 NACH 18.00 h.

Etiketten-Druckprogramm für TA Alphatronic PC (für Baumschulen), 8 versch. Etiketten + 3 versch. Adreß-Klebeetiketten. Var. Schriftarten — Kopieren — Sortieren — Drucken. Auf 5¼ Zoll Disk. DM 990,—. Gumze * EDV-Systeme, Brandenburger Str. 4, 6368 Bad Vilbel 2. G

Apple: Public Domain: Pro Volume **DM 15,—,** Games, Schach, Graphic, Mathem., Utili., Adventures u. a. Desw. **Lehrerprogramme.** Gratisinf.: Fa. Waltraud Muhle, Waldwinkel 3, 2105 Seevetal 3. G

Was andere nicht führen, liefern wir sofort. Micro-Chips, Sonder-IC, Bauteile, Computerzubehör, Platinenservice. Preisliste gegen Rückporto. Elektronik-Versand Dittmann, Talstr. 8, Tel. 02264/ 1485, 5277 Marienheide. G

c't Klangcomputer: ADS+VV, KBI, KBC, KBE, Keyboard PCS, DSM, voll bestückt (außer DAC 80) + Software. Alles zusammen 395,— DM. Dieter, Tel.: 0291/1785.

PROF-80, 64 K, 4 MHz, CPM 2.2, 2xBASF 6106, zus. DM 850; TA Profi **Schreibmasch.** vorb. f. Comp. m. Int. DM 450; **Nanocomputer** 96 K, Video 16x64, EPROMMER, Drucker, Softw. DM 390. Tel. 09776/9930 nach 19.00 Uhr.

APPLE IIe: 80 Z + 128 KB + Mon + 1 DISK + Contr + Z 80-K. + EP Son-Pr. Int. NP ca. 4500 DM, VB 2950 DM. 040/505097.

Verk. Sanyo MBC-555, IBM-kompatibel, 256KB-RAM, V-24, Centronics, 2x360 KB-Laufwerke, Monitor grün, VB 3900,— DM. Tel. 07222/29689 nach 18 Uhr.

Z80 fig-FORTH (CP/M) frei geg. form 8"- od. 5¼"-Disk u. Rückporto. E. Ramm, Postf. 38, 2358 Kaltenkirchen, 04191/1621.

mc-CP/M **SYS, OUT, Flo1,** VB **550 DM;** D+B Flokarte mit 9229, VB 220 DM; mc-Modemplatine mit Handb., teilw. gesockelt 120,— DM. Tel. 040/ 565921.

★★★ **Chip-Shop** ★★★ Div. Computersysteme + Zubehör / Genie und Commodore besonders günstig. Bausätze f. Spektrum. Platinenherstellung nach Ihren Vorlagen. Ges.-Info geg. 2 DM in Briefmarken bei: Chip-Shop, Waldstr. 5, 1000 Berlin 21. G

c't 68K kompl. im 19"-Gehäuse, 1 MB im DRAM, incl. 2 Teac 55F und Netzteil, getestet, VHB 4500,—. Tel. 0761/5081 17 ab 18 Uhr.

(E) Eprom-Programmierer + Entwicklungssystem Promicron 2000 programmiert alle z.Zt. üblich bzw. künftige (E) Eproms, Remote-Betriebsart (fernsteuerbar über RS 232 C, kompatibel zu PMDS-Entwicklungssystem von Philips). Eprom-Simulator über SIM-Interface . . . 2300,— DM. **Oszilloskop** HM 705-N 20 MHz 2-Strahl. 1800,— DM. Tel. 061 42/5 91 78 oder 56 29 94 nach 19 Uhr.

*** Suche *** preisgünstig **S 100 Karten** mit Doku. evtl. Tel. 05407/1705 Brandes.

C64-Interface für Kassettenrecorder, Bausatz DM 22,—, fertig DM 28,—; Reset-Schalter DM 7,90. Kaho-Electro, Postf. 2333, 6500 Mainz 21. G

Verk. ZX-81, 64k Memopak (umgebaut n. c't 4/85), Seik. GP 50-S, Tastatur v. Ti 99, RAM 8—16K Batt. gepuffert, Lit., **Sprachausgabe f. MPF-1,** Preise VHS. E. Kluge, Tel. 06152/82434.

ROM-Listing **"CPC 464 inside out"** (siehe Buchkritik c't 10/85, mc und Computerschau 7/85), erhältlich z. B. bei Karstadt, Saturn, Conrad und im Buchhandel. Bei Einsendung eines Schecks über DM 59,00 portofreie Lieferung durch den Verlag Huslik, Postfach 10 10, 8900 Augsburg 1, T. 0821/ 57 10 11. G

CP/M <——> CP/M <——> MSDOS. Wir konvertieren Ihre CP/M und MSDOS Disketten auf alle anderen CP/M oder MSDOS Formate. Auch MSDOS <——> CP/M! Gratis-Info bei: Thorsten Zenker, Moltkestr. 2, 6733 Haßloch, Tel.: 06324/ 5077.

Drucker Siem. **PT 88N** RS232; TA **TRD 7020** Centr. **Floppy CP/M Farbmonit.** f. **CPC 464** + Softw. + Liter. **Oszi Hameg G05** neuw. geg. Gebot. Martin Bürkel, Arenariusstr. 35 H 8116, 8500 Nürnberg, 09 11/35 95 31.

OSBORNE Executive Betriebssystem CP/M 3.0, Arbeitsspeicher 128 KB, Diskettenlaufw. 2*185 KB, mit Programmen: Wordstar/Mailmerge, Supercalc, MBasic, CBasic, Personal Pearl, Top Tip, Finanzbuchhaltung, wenig gebraucht DM 4000,—. Tel. Gesch. 07 11/28 50 81, privat 07 11/ 80 21 00.

Preishammer Deutscher Sinclair **QL + dt.** Software **1248 DM** incl. MwSt. / **Plantron PT — 16XT, 2 Disc, MSDOS 2.11 3398 DM** incl. MwSt., Monitor 25 MHz 335,— DM incl. MwSt. / Best. an: J. Bilger, Hander Weg 62, 5100 Aachen. G

Endlich! Akustik-Koppler für die ganze Welt! Umschaltbar 300, 600, 1200, 75/1200 Bd. (Datex P), Normenschalter für Großbritannien und USA, Direktanschluß an **alle** Computer (C64, IBM, etc.), deutsche Anleitung + Rufnummernverzeichnis **nur DM 480.** EUER, Moosstr. 3, 4300 Essen, 0201/ 60 72 69. G

ZX-Spectrum 48k zu verkaufen, neuwertig mit Netzteil und Anleitung sowie 2 Programmbücher für 200,— DM. U. Baetz, 8633 Rödental, PF. 12 28.

Elzet 80 Hex I/O gesucht. Scholl, 06887/7142.

KLICMAN – KÖLN

FACHBETRIEB DER ELEKTROINNUNG KÖLN

Wir reparieren APPLE und kompatible Computer

Karten, Floppys, Tastaturen etc. — preiswert, zuverlässig

Wir reparieren IBM und kompatible Computer

(nach vorheriger tel. Anfrage)

Entwicklung, Beratung, Service, Verkauf.

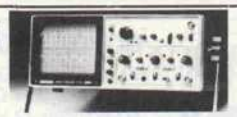
Olivetti, M 24,
Tulip System PC's
Apple-komp. und IBM-komp.

Fordern Sie noch heute unsere Preisliste an!

KLICMAN Elektronik Mikrocomputertechnik

Moltke-Straße 32 · 5000 Köln 1 · Tel. (02 21) 24 12 23

HITACHI Oszilloskope



Modell:	MHz:	Funktion:
V-211	1×20,	Zähler u. DMM-Anschluß
V-212	2×20,	Zähler u. DMM-Anschluß
V-222	2×20,	DC-Offset, AutoFokus
V-223	2×20,	2. Zeitbasis, DC Offsett
V-422	2×40,	DC-Offset, 12 kV, alt. mag.
V-423	2×40,	2. Zeitbasis, 12 KV
V-650	2/3×60,	2. Zeitbasis, 10 kV, Verz.-Leit
V-670	4×60,	2ZB, Digitaldisplay
V-1050	4×100,	2. Zeitbasis alt. Abl.
V-1070	4×100,	2ZB, Digitaldisplay
V-1100	4×100,	2ZB, Digitaldisplay + Cursor
V-209	2×20,	Akku, Service-Skope
V-509	2×50,	Akku, 2. Zeitbasis, Service
V-134	2×10,	Analogspeicher
VC-6015	2×10/1,	Digitalspeicher, 1×2 K, 8 Bit
VC-6041	2×40,	Digitalspeicher, 2 +2×4 K, 8 Bit
V-088		PAL-Vektorskope
V-098		Waveform-Monitor

Tastköpfe sind im Lieferumfang enthalten.

Video Electronic Service

Gerhard Will

Scharmbecker Str. 4a, 2093 Stelle-Ashausen,

Tel. 0 41 71/ 5 04 46

CEDIT

Editor für CP/M-68K©

● der universelle und komfortable Full-Screen Programm u. Texteditor für alle CP/M-68K Systeme ● an Bildschirm, Tastatur und TPA Länge anpaßbar ● besondere Features zur Programmerstellung z.B. seitliches scrolling, 80/132 cpl., integrierte Rechenfunktionen, Merker ● gleichzeitige Bearbeitung von max. 5 beliebig langen Dateien ● CEDIT inkl. Handbuch 390,-

CRTX

Echtzeit-Multitasking-Betriebssystemkern

● dynamische Task- u. Speicherverwaltung ● Interprozeßkommunikation, FIFO's, Queues, Semaphoren, Timer ● leicht konfigurier- und anpaßbar ● derzeit für Z80 u. MC-68000 verfügbar ● Objektcodelizenz inkl. Handbücher 925,-

Weitere Tools und Programmiersprachen lieferbar

Hiesgen & Schmid & Pollok
Mikrocomputer & Systementwicklungen GmbH
Nottulner Landweg 104
Postfach 410266
4400 Münster-Roxel
Telefon 02534/8454

CP/M-68K©

f.d. c't 68000

● besonders leistungsfähige Implementation, s. Artikel in c't Heft 9/85 ● RAM Disk, Track Puffer, TPA anpaßbar ● Standardsystem zur Softwareentwicklung mit dem MC-68000 inkl. 'C', Assembler, ... ● Unterstützung durch die Entwickler ● ab Lager lieferbar ● inkl. org. DR Handbücher DM 995,-

Alle Preise inkl. 14% MwSt. CP/M-68K® ist eingetragenes Warenzeichen der Digital Research Inc.

STAR Drucker		Epson Drucker	
SG-10 80St 120 Z/s	829,—	RX-80+ 80St 100 Z/s	864,—
SD-10 80St 160 Z/s	1132,—	RX-80F/T+ 80St 100 Z/s	999,—
SR-10 80St 200 Z/s	1538,—	FX-80+ 80St 160 Z/s	1297,—
SG-15 136St 120 Z/s	1174,—	RX-100+ 136 St 100 Z/s	1319,—
SD-15 136St 160 Z/s	1498,—	FX-100+ 136St 160Z/s	1725,—
SR-15 136St 200 Z/s	1862,—	JX-80 Farbdr. 160 Z/s	1899,—
Power Type	1288,—	HI-80 Farbpl. DIN A4	1248,—
Star Drucker sind umschaltbar von IBM-PC Modus auf Centronics parallel. Option RS 232 C		LQ-1500 200 Z/s	3275,—
Farbbänder Nachfüllpack für Star SD-10/15, SR-10/15, NEC-P2/P3,	12,50	**Typenraddrucker**	
Farbbänder für SG-10/15	10,50	Brother 13 Z/s	1378,—
		Olivetti 35 Z/s	2376,—
		Olivetti 55 Z/s	2950,—
		Zenith Computer	Preis a.A.

Vertragshändler ZENITH data systems Die 100% Computer

COMPUTER BÜROMASCHINEN SERVICE

Stormstraße 18, 4430 Steinfurt, Tel. (0 25 51) 25 55

alle Preise inkl. MwSt. zuzügl. Versandselbstkosten

Versand per Nachnahme. Auf alle Geräte 6 Monate Garantie!

Wer Superpreise will, der kauft ab jetzt bei uns! Eröffnungsangebote: HERCULES comp. 395,—; COLOR GRAPHIC 221,—; MULTI I/O 391,—; PRINTER CARD 116,—; IBM DISKDRIVE 320K ab 395,—; IBM XT-comp. 2 Drives 3498,—; APPLE II + comp. (6502/Z80/64K) 749,—; APPLE IIe comp. 849,—; APPLE DISKDRIVE ab 369,—; APPLE-S.A.M. 89,—; APPLE SOFTCARD 89,—. **DISKETTEN 1D MIT ARCHIVBOX 29,90.** MONITORE, DRUCKER, TASTATUREN, ALLE INTERFACES, HANDBÜCHER, PAPIER ... ALLES INCL. MWST. UND GARANTIE MIT RÜCKGABERECHT (GELD ZURÜCK!). EIGENER REPARATURSCHNELLDIENST. GROSSHANDELSPREISE FÜR JEDERMANN. Info mit **Preisausschreiben** und weiteren Sonderangeboten gegen Rückporto. **KRUPPENBACHER COMPUTER KONTOR,** Postfach 49, D-6730 Neustadt, Tel. 06321/80522. G

ACHTUNG!!! ACHTUNG!!! Speicher, yC, Interface, Drucker, Steckverbinder, Monitore, Geräte, Kabel und akt. u. pass. Bauteile. **SOFORT AB LAGER!!! SPITZENQUALITÄT!!! ZU SUPERPREISEN!!!** Kostenlose EHL-Liste gegen frankierten und adressierten Rückumschlag. **BS-ELEKTRONIK,** Langendorf und Stutz, Sandweg 38, Tel. 069/4980333, **6000 Frankfurt 1.** G

Verk. SET 65 + CEPAC65 u. 5¼" FLOPPY. Tel.: 07807/2179.

NIEDRIGSTPREISE für EPROMs und RAMs; z. B. 27128-250 nur **11,—** ★ 2764-250 nur **9,95** ★ 27256-250 nur **39,50** ★ 2114-250 nur **5,50** ★ 2114-200 nur **6,25** ★ 4116-200 nur **3,95** ★ 4116-150 nur **5,10** ★ 4164-200 nur **4,95** ★ 41256-P20 nur **17,95** ★ 41256-P15 nur **18,95** ★ 6116-LP3 nur **6,95** ★ **Weitere Bauteile auf Anfrage!** Versand per NN zuzügl. Versandkosten oder gegen V-Scheck 3,— Versandk. ★ Fordern Sie unsere neue kostenlose Sonderliste an! **R. Rohlederer, Saarbrückener Str. 43,** 8500 Nürnberg 50, Tel. 0911/485561. G

An dieser Stelle könnte Ihre private oder gewerbliche Kleinanzeige stehen. Exakt im gleichen Format: 8 Zeilen à 45 Anschläge einschl. Satzzeichen und Wortzwischenräumen. Als privater Anbieter müßten Sie dann zwar 31,92 DM, als Gewerbetreibender 52,90 DM, Anzeigenkosten begleichen, doch dafür würde Ihr Angebot auch garantiert beachtet. Wie Sie sehen.

******* **Original zum Dr. Osborne-Kit!** ******* **OSB-LW 1** 185 kB kpl. à 250,— • **OSB-R3** 128 kB kpl. 220,— • **OSB-1 DQD, 80z, 5/85,** mit 20 MB, zusätzl. Software, kpl., sehr günstig • Tel. 0941/80999. •

OLIVETTI FDU 999 Doppelfloppy 8 Zoll 2 MB DS/DD im Gehäuse mit Netzl. u. Lüfter **DM 420,—.** Ulrich Nolte, Liebigstr. 4, 4800 Bielefeld 1, **Tel. 05 21/32 41 27.**

*** **ACHTUNG ATARI 520ST-BESITZER!** *** 2 Laufwerke zweiseitig DS DD DM 1250,—, 1 Laufwerk zweiseitig DS DD DM 650,—, je incl. Gehäuse u. Netzteil, bei Bestellung bitte Atari-Laufwerkskabel beilegen. Verkauf nur gegen Nachnahme o. Scheck. P. Speemann, Paul-Lincke-Str. 27, 7000 Stgt. 1.

SCHNEIDER ... imfo hat's ... imfo hat's ... ASSEMBLER? BASIC? C? CPM? FORTH? LOGO? PASCAL? Universelle Datei-Verwaltung? Fibu, Faktura? Probleme m. Tasword? ... imfo hilft! ... Literatur englisch/deutsch? Backgammon? Bridge? Schach? Skat? Poker? Snooker? Golf? Flight Simulator? DFÜ? Printer? Floppy 3"/5,25"? Staubsch.haube? **Imfo hat's .. imfo hat's .. imfo hat's .. imfo hat's** ★ Imfo-Service ... natürlich auch nach dem Kauf! ★ imfo-Blätter kommen f. 3,— ins Haus, u. zw. von **imfo-Imbeck, 2000 Hamburg 20, Postf. 201551.** G

Apple-Nachbau, 64 K, Z-80-Zeichen-Karte, 2 Siemens Laufwerke, bernstein-Monitor, externe Tastatur, Preis: VS. Tel.: 02 51/3 17 86.

Verkaufe c't-86: CPU-, Floppy-, I/O-, 256k-RAM + Busplatine getestet kompl. für **DM 1500,—;** 1 MB Karte mit 640 k: DM 650,—; Grip 2: DM 590,—; BASF-Floppy 6138 1 MB: DM 380,—. P. Austinat, Tel.: 05251/26990 o. 07 11/48 63 21 (ab 23. 11. 85) ab 18 h.

Firmenverzeichnis zum Anzeigenteil

acs, Detmold 125
ASC, Aachen 127
Atari, Raunheim 7

basys, Puchheim 109
Beisch, Aachen 115
BilCom, Heide 103
BIT POWER, Rendsburg 41
Boston, München 131
BS-Elektronik, Frankfurt 81
BSP Kong, Regensburg 47

ccp datentechnik, Hamburg 127
ccp-Software, Marburg/Lahn 124
CE Computer Systeme, Krefeld 23
Cologne Tronix, Köln 6
ComFood, Münster 22
C + M Meyer, Viersen 133
Computer Büromaschinen Service, Steinfurt 134
Computer-Center, Solingen 28
Conitec, Darmstadt 129
CONTIS, Neubiberg 133
COSY X, Monheim 51

Das Computer Hüsli, Unterhaching ... 30
Data Becker, Düsseldorf ..... 32 + 33
Data Service, Bonn 81
Dobbertin, Brühl 131
Dorsch, Markt Igensdorf 103

edicta, Weilburg 130
Egermeier, Nürnberg 109
Ehring, Duisburg ..... 116 + 117
Elektor computing, Gangelt 39
Eltec, Mainz 55
EPH, Osterrönfeld 127
ES, Ismaning 127

Fälker, Telgte 121
FRANK & BRITTING, Forst 97
Frech-Verlag, Stuttgart 27

GAS, Köln 129
ges Graf, Kempten 20
GRABAU, Paderborn 97
gvm, Düsseldorf 109
GWK, Herzogenrath 18

Habersetzer, Polling 131
Hahn, Hemer 115
Hanser-Verlag, München 27
HANTAREX, Altenkirchen 119
HEIMSOETH, München 17
Heitmann, Unna 132
HSP, Münster 134
Hüthig-Verlag, Heidelberg 13

INTUS, CH-Astano 67
isert, Eiterfeld 25

Juki, Hamburg 11

Kassalik, Bottrop 127, 129
Kaypro, Frankfurt 19
Kirchner Elektronik, Duisburg 119
Klicman, Köln 134
Köller, Schieder-Schwalenberg 109
König, Hagen 67
Kühn, Bösel 103
KWEM, Göttingen 31
KWS Computer Systeme, Ettlingen ... 43

LECH-TECHNICS, Kerpen-Türnich 124
J. List + K. D. Niemann, Wiesbaden . 115
LPKF Seebach, Hannover 128

Märki-Lenz, CH-Wichtrach 39
Mail-Shop, Hamburg 115
MARFLOW computing, Hannover 16
MAYON, Germering 115
Meyer, Frohnhausen 28
MiCom-Computer, Mertens, Remscheid 115
microtrol, Bad Bentheim 133
Milde, München 39, 129
mirwald, Unterhaching 54
Mohwinkel, Leverkusen 132
mp//e-Datentechnik, Kerpen-Brüggen 103, 109

NUCLEAR INTERFACE, Münster 81

OKIDATA, Düsseldorf 138
Orgasoft, VS-Villingen 81

Pfotenhauer, Achern 5, 60
Plantron, Bad Homburg 15
profisoft, Osnabrück 31
Proteus, Karlsruhe 4
PS-Computervertrieb, Düsseldorf 109
PyramidComputer, Freiburg 133

q • data, Quaye, Kaarst 29

Radix, Hamburg 81
Ratev, Ratingen 27, 125
Rail, Babenhausen 103
Röckrath, Aachen 67
Rose, Gladbeck 66
Rost, Springe 103

SIGMA Computer, Braunfels-Altenkirchen 85
SIKOS, Stein 123
Simons, Kerpen 63
SOCOMP, Meerbusch 57
SONIC, Saarbrücken 103
Sypplie, Rastatt 81
Systec, Münster 109

Schätzle + Bsteh, Filderstadt 131
Schmidtke, Aachen 115
Schneider, Türkheim ..... 8 + 9
Schwarz & Müller, Stephanskirchen ... 129
Stemmos, Bonn 131

Tesco, Wiesentheid 66
top kit, Geretsried 24
TWK-Elektronik, Düsseldorf 132

ueding, Menden 81
UNITRONIC, Düsseldorf 26

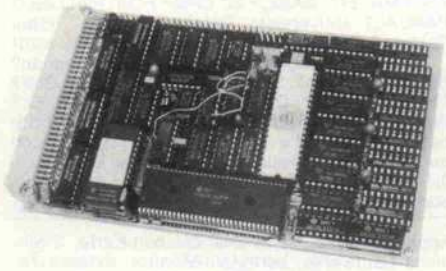
VERSA-DIS, München 39
Video Electronic Service Will, Stelle .. 134
Völkner, Braunschweig 123
VSC, Schwenningen 130

Weber Computertechnik, München ... 39
Weber Elektronik, Würzburg 29
Wege, Moers 129
Welter, Borken 115
Wienecke, Vlotho 109
Worch, Stuttgart 132

Zacher, Irrel 127
Zett, Pfaffenhofen 29

In der nächsten c't

unter anderem



Der c't 180 – nur ein Achtbitter

Genug der 16-Bit-Euphorie – die neue Hitachi-CPU HD 64180 liefert genügend Argumente, es bei 8 Bit zu belassen. Die Leistungsfähigkeit dieses Prozessors, auf den alle Z80-Fans seit der Ankündigung des Z800 warteten, haben wir bereits in diesem Heft beschrieben. Wer sich in der Praxis davon überzeugen möchte, findet in der nächsten c't die passende Bauanleitung. Einige Features der c't180-Karte: ECB-Bus, 512 KByte RAM, 32 KByte EPROM, zwei serielle Schnittstellen, Centronics-Port. Neugierig geworden? Mehr in der nächsten c't.

Inlines für Turbo generieren

Auch wenn Hochsprachen-Puristen am liebsten alles in Pascal programmieren möchten, geht an der Assemblerprogrammierung oft kein Weg vorbei, etwa um noch schneller als Turbo-Pascal zu werden oder um Speicherplatz zu sparen. Leider verlangt Turbo-Pascal eine eigenwillige Schreibweise für das Einbinden von Maschinenroutinen und kann mit den gebräuchlichen Assembler-Listings nichts anfangen. Doch auch für dieses Problem gibt es eine Lösung in Turbo-Pascal. Der Inliner übersetzt automatisch das von einem Assembler erzeugte List-File in ein Inline-File, das unmittelbar in Turbo-Pascal-Texte eingebunden werden kann. Und er übernimmt dabei noch die Kommentare.

SuperTape für C16/C116/plus 4

Dieses universelle Kassettenformat zum Speichern und Übertragen von Daten und Programmen breitet sich unaufhörlich aus. Schließlich stellt es auch mit Übertragungsraten von 3600 und 7200 Baud herkömmliche Verfahren weit in den Schatten und macht Schluß mit Inkompatibilitäts-Problemen zwischen verschiedenen Rechnern. Auf der Basis der SuperTape-Routinen für den C64 entstand eine neue Anpassung für drei weitere Commodore-Rechner.

Fehlerfeste Codes

Bad Sector, Lesefehler, CRC-Error, Paritätsfehler – jeder Programmierer kennt diese Horror-Meldungen, die einen immer im falschen Moment überraschen. Gut immerhin, daß der Rechner wenigstens den Fehler erkannt hat, so daß man nicht mit verfälschten Daten oder verstümmelten Programmen weiterarbeitet und später noch unangenehmer 'auf den Bauch fällt'. Damit eventuelle Übertragungsfehler mit hoher Wahrscheinlichkeit erkannt oder sogar repariert werden können, haben die Informatiker bestimmte Codes und Prüfsummenverfahren entwickelt. Wir stellen einige davon vor.

NACA-Profile

Diese Bezeichnung wäre bestimmt ausgefallen genug, um beispielsweise das neueste Gummi-Muster auf Autoreifen werbewirksam zu charakterisieren. Aber so etwas ist nicht gemeint, tatsächlich sind NACA-Profile zum in-die-Luft-gehen: Schon viele, die zunächst ganz am Boden waren, sollen damit soviel Auftrieb bekommen haben, daß sie schier abhoben. Gegen Profil-Neurosen: Software zum Berechnen von Tragflächen.

Heft 2/86 (Januar/Februar) erscheint am 16. Januar 1986

Änderungen vorbehalten

Das bringen

INPUT 64 – Das elektronische Magazin – Infos News Programme Unterhaltung Tips

INPUT 12/85 – jetzt am Kiosk

Funky Drummer: der 64er als Rhythmus-Maschine * Memory-List: 64 KByte RAM im Überblick – kein Sprite bleibt verborgen * Vom Bildschirm aufs Papier: Hardcopy-Routine für (fast) alle Drucker * SID-Kurs: Programmierung der Filter im Sound-Chip * 64er-Tips * Physik mit Nico * Spiele * u.v.a.m.

elrad – magazin für elektronik

elrad 1/86 – ab 30.12.1985 am Kiosk

Sky Channel direkt – die große Bauanleitung für Satellitenempfang startet * Bauanleitung: Noise Gate * Report: Überwachungstechnik '86 * Bauanleitung: Combo-Verstärker * Grundlagen: Ferro-Fluide im Lautsprecherbau * Bauanleitung: Batterie-Tester * u.v.a.m.

Impressum:

c't Magazin für Computertechnik
Verlag Heinz Heise GmbH
Bissendorfer Straße 8, 3000 Hannover 61
Postanschrift: Postfach 61 04 07
3000 Hannover 61
Ruf (05 11) 5 35 20

technische Anfragen nur freitags 9.00—15.00 Uhr

Postscheckamt Hannover, Konto-Nr. 93 05-308
Kreissparkasse Hannover, Konto-Nr. 000-019968
(BLZ 250 502 99)

Herausgeber: Christian Heise

Redaktion:
Christian Persson (Chefredakteur)
Andreas Burgwitz (stellvertretender Chefredakteur)
Dipl.-Ing. Detlef Grell
Johannes Assenbaum
Andreas Stiller
Manfred Bertuch
Ines Wurm

Ständige Mitarbeiter:
Dipl.-Ing. Rolf Keller
Dipl.-Ing. Eberhard Meyer
Dipl.-Ing. Eckart Steffens
Dipl.-Ing. Kurt Werner
Peter Rosenbeck, MA

Redaktionsassistenz: Thomas Nießen, Susanne Suche

Technische Assistenz: Hans-Jürgen Berndt

Technische Zeichnungen: Marga Kellner

Bestellwesen: Christine Koop

Vertrieb: Anita Kreutzer-Tjaden

Anzeigen:
Wolfgang Penseler (Anzeigenleiter)
Gerlinde Donner (Disposition)
Es gilt die Anzeigenpreisliste 2 vom 1. 9. 1984

Redaktion, Anzeigenverwaltung:
Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 61 04 07
3000 Hannover 61
Ruf (05 11) 5 35 20

Grafische Gestaltung:
Wolfgang Ulber, Dirk Wollschläger

Herstellung: Heiner Niens

Satz:
CW Niemeyer GmbH & Co KG Hameln
Ruf (0 51 51) 20 00

Druck:
Druckhaus Dierichs Kassel
Frankfurter Straße 168, 3500 Kassel

c't erscheint monatlich.
Einzelpreis DM 6,50, öS 57,–, sfr 6,50, hfl 7,40

Das Jahresabonnement kostet DM 71,– inkl. Versandkosten + MwSt., DM 83,– inkl. Versand (Ausland, Normalpost), DM 104,– inkl. Versand (Ausland, Luftpost).

Vertrieb (auch für Österreich, Niederlande, Luxemburg und Schweiz) und Abonnementverwaltung:
Verlagsunion Zeitschriften-Vertrieb
Postfach 57 07
D-6200 Wiesbaden
Ruf (0 61 21) 2 66-0

Verantwortlich:
Textteil: Christian Persson
Anzeigenteil: Wolfgang Penseler
beide Hannover, Bissendorfer Straße 8,
3000 Hannover 61

Eine Haftung für die Richtigkeit der Veröffentlichungen kann trotz sorgfältiger Prüfung durch die Redaktion vom Herausgeber nicht übernommen werden. Die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen bei Erwerb, Errichtung und Inbetriebnahme von Sende- und Empfangseinrichtungen sind zu beachten.

Die gewerbliche Nutzung, insbesondere der Schaltpläne und gedruckten Schaltungen, ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Herausgebers zulässig. Die Zustimmung kann an Bedingungen geknüpft sein.

Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über. Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlages. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exclusivrecht zur Veröffentlichung. Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden.

Sämtliche Veröffentlichungen in **c't** erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes. Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany
© Copyright 1986 by Verlag Heinz Heise GmbH

ISSN 0724-8679

Titelidee: **c't**
Titelfoto:
Zimmermann, Hannover

Heise Software

c't-Programme

Programme aus c't auf Datenträgern. (Dieses Angebot bezieht sich auf c't-Veröffentlichungen. Eine zusätzliche Dokumentation ist, soweit nicht anders angegeben, im Lieferumfang nicht enthalten.)

Nr.	Programm	Datenträger	Preis
S831241	Terminal-Betriebsprogramm	EPROM (2732)	25 DM
S831244	Terminal-Betriebsprogramm V2.0 (für Terminal-Versionen A und B) inkl. Assembler-Listing	EPROM (2732)	35 DM
	Update (bei Rücksendung des vom Heise-Software-Service bezogenen EPROMs von V1.x), inkl. Assembler-Listing		20 DM
S831245	Assembler-Listing getrennt	Listing	12 DM
S831242	Terminal-Zeichensatz ZS0	EPROM (2732)	25 DM
S831243	Zeichensatz ZS1 (deutsch)	EPROM (2732)	25 DM
S840147	c't 86 Monitor V1.1 inkl. Assembler-Source-Listing (für Betrieb mit 1 MByte-Karte)	2 EPROMs (2732A)	75 DM
S840148	c't 86 Monitor V1.1 Assembler-Source-Listing	40 Seiten A4	6 DM
S8507116	c't 86 Monitor V2.0 inkl. Assembler-Source-Listing (für Farbgrafikkarte, IFC und Unicard)	2 EPROMs (2764)	75 DM
S840172	65C02-Assembler in FORTH	5¼-Zoll-Floppy (Apple)	15 DM
S840232	Energiekostenberechnung für Strom und Gas mit ZX81	Kassette	5 DM
S840324	Kfz-Kostenanalyse mit Video Genie	Kassette	5 DM
S840349	SPRITE-Editor für C64 (3 Versionen: Floppy-, Kassettenbetrieb und schnelles Maschinensprache-Programm)	Kassette (C64)	5 DM
S840580	Polygonberechnung	Kassette (ZX81)	5 DM
S840728	SET-65-Betriebsprogramm	EPROM (2764)	45 DM
S840729	SET-65-Dokumentation Ergänzung zum Handbuch '6502/65C02-Maschinensprache'	Listing	6 DM
S840792	GRIP-1-Betriebsprogramm mit Programmbeschreibung (siehe auch Platinen-Service)	EPROM (27128)	149 DM
S840826	PROF-80-Monitorprogramm mit Source Listing (siehe auch Platinen-Service)	EPROM (2764)	79 DM
S840827	PROF-80-Monitorprogramm im 200-ns-EPROM (6 MHz)	EPROM (2764)	89 DM
S840828	PROF-80-Monitorprogramm Source Code	Listing	15 DM
S840829	PROF-80-BIOS für CP/M 2.2	Listing	8 DM
S840636	Grafik-Tuning (Grafik-Programme für Apple II)	5¼-Zoll-Floppy	15 DM
S840881	CEPAC-65 als bidirektionales Interface für Brother CE 50/60	EPROM (2732)	25 DM
S841085	Cross Reference	5¼-Zoll-Floppy (Apple)	15 DM
S850154	Disassembler für ZX81, Disassembler für ZX Spectrum	Kassette (ZX81 und Spectrum)	5 DM
S8502103	CP/M 3.0 BIOS-Source-Listing für PROF-80	Listing	13 DM
S850332	Typenrad-Terminal mit Komfort (Neues Betriebsprogramm für TA SE 1005)	3 EPROMs (2716)	59 DM
S850333	Assembler-Listing dazu	Listing	10 DM
S8503104	SETFORTH — EPROM-Version SET-Betriebsprogramm inkl. Disassembler, FORTH-Compiler mit 65C02-Assembler, inkl. Glossary	EPROM (27128)	98 DM
S8503105	FORTH-Compiler mit 65C02-Assembler Kassettenversion, inkl. Glossary	Kassette (SuperTape)	59 DM
S8503106	SETFORTH, Kommentiertes Listing	Listing	29 DM
S8504110	MONALISA (EPAC-95-Monitor) inkl. Listing der Einsprungadressen	EPROM (2764)	59 DM
S850566	Klang-Computer-Betriebssoftware (alle Programme aus c't 12/84 bis 6/85)	Diskette (Apple)	25 DM
S850543	RAM-Disk-Treiber für Apple II	Diskette (Apple)	15 DM
S850683	Disk-Doktor für Apple II	Diskette	15 DM
S850668	C64-Treiberprogramm für CE50/60	Diskette	15 DM
S8506112	Monitor für ZX81	Kassette	7 DM
S850676	Spooler-Programm	EPROM (2716)	25 DM
S850779	Verbessertes C64-Betriebsprogramm mit deutscher Tastenbelegung, umschaltbar auf Original	EPROM (27128)	59 DM
S850774	Wie S850779, zusätzlich Treibersoftware für IEEE-488-Schnittstelle	EPROM (27128)	69 DM
S850780	C64-Zeichensätze (original/deutsch)	EPROM (2764)	45 DM
S850766	G-Text für Apple II	Diskette	15 DM
S851042	Emulator 8080 für V-Chips	Diskette (IBM-CP/M86)	15 DM
S8511110	Fridolin-Spiel für ZX Spectrum	Kassette	7 DM
S851188	Funktionsplotter für Apple II	Diskette	35 DM
SuperTape			
S840423	SuperTape für ZX81 (Basisroutinen, Betriebsprogramm und Kaltstart-Lader im ZX81-Format)	Kassette	5 DM
S840587	SuperTape für VC-20 und C64	Kassette	5 DM
S840733	SuperTape für Apple (incl. Source)	Diskette	15 DM
S840734	SuperTape für Apple	Kassette	5 DM
S850245	SuperTape für cbm 3000/4000/8000 (inkl. Source)	Diskette (4040)	15 DM
S850246	SuperTape für cbm 3000/4000/8000 (inkl. Source)	Diskette (8050)	15 DM
S8411112	SuperTape für CP/M-Rechner (Z80), Assembler-Listing	Listing	6 DM
S8505100	SuperTape für TRS80	Kassette	7 DM
S850890	SuperTape für Sharp MZ700	Kassette	7 DM
S850978	SuperTape für CPC 464	Kassette	7 DM
S851176	SuperTape für CPC 464/664 (CP/M)	Kassette	7 DM

S840001 Spectrum-Sammelkassette 1 **12,80 DM**

Die vier beliebtesten Spectrum-Programme aus c't 1984:

- SuperTape (mit Kaltstart-Lader und Betriebsprogramm)
- 'Platinen-Layout' (Experimentierprogramm zur Leiterplatinen-Entflechtung)
- Lohnsteuerberechnung
- Farmer (Gartenplanung am Bildschirm)

Programmbibliothek

OTHELLO
(für Apple mit Pascal)

Das Strategiespiel Othello (Reversi) in einer schnellen Pascal-Version. Drei Spielstärken sind einstellbar. Das Handbuch enthält das Listing mit sehr ausführlicher Beschreibung und ist deshalb besonders interessant für Pascal-Anfänger.

Diskette (5¼-Zoll) mit Handbuch 30,— DM

Neu:
Für Schneider CPC, Spectrum (48 K), TRS-80:
SUPERMON

Komfortabler Monitor/Debugger mit allen professionellen Features: Listen, Modifizieren, Testen von Maschinenprogrammen mit Breakpoints und Single Step. Z80-Disassembler, Fill-, Such-Funktionen. Eingabe wahlweise dezimal oder hexadezimal.

Bei Bestellung unbedingt Rechnertyp angeben!

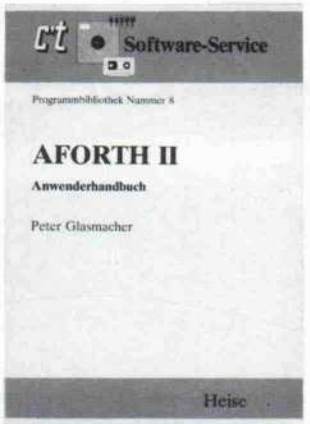
Kassette mit Handbuch 39,— DM

Unser Bestseller:

AFORTH II
FORTH mit 65C02-Assembler
(für Apple und Apple-kompatible Computer mit Diskettenlaufwerk)

Das Programm enthält neben einem FORTH-Compiler nach dem FORTH-79-Standard einen zeilenorientierten Editor und einen Assembler für den erweiterten Befehlssatz der CMOS-CPU R65C02. Wenn das System mit einer 80-Zeichen-Karte ausgestattet ist, steht zusätzlich ein komfortabler Screen Editor zur Verfügung.

In 64-KByte-Systemen wird FORTH in die Language-Karte geladen und belegt den Adreß-



bereich (H) D000...F7FF. Die Transient Program Area (TPA) beginnt bei (H) 5000, so daß für High-Resolution-Anwendungen noch eine Seite frei bleibt. Bei anderen Systemen wird FORTH ab (H) 5000 geladen. Es steht dann mehr als 10 KByte Speicherraum für Anwenderprogramme zur Verfügung — wesentlich mehr als bei herkömmlichen FORTH-Systemen.

Der Compiler wird auf einer Diskette (Format: Apple Standard) geliefert, deren Rückseite das Source Listing des Assemblers und des Editors sowie nützliche Utilities wie einen FORTH-Decompiler und einen Textformatierer enthält. Es ist geplant, nach Festlegung des FORTH-83-Standards ein Anpassungsprogramm anzubieten.

Diskette mit Handbuch 98,— DM
Zwei Disketten (single sided) mit Handbuch 113,— DM

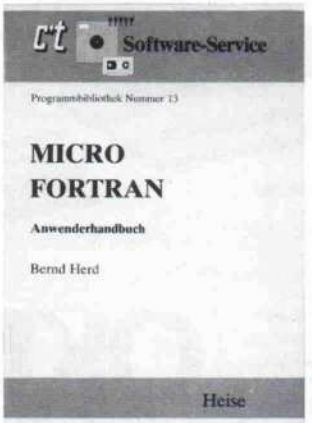
MICRO FORTRAN
(für TRS 80, Video Genie)

Micro Fortran ist ein Fortran-System für den TRS-80/Video Genie mit mindestens 16 K RAM und benötigt **keine** Diskettenstation. Da Fortran eine sehr umfangreiche Sprache ist und der Micro Fortran schon ab 16 K RAM arbeiten soll, enthält Micro Fortran nicht alle Möglichkeiten von Fortran IV. Trotzdem versteht das System die wichtigsten Fortran-Befehle, beherrscht Realzahlenverarbeitung und hat einen bequemen, bildschirmorientierten Editor. Im Vergleich zu BASIC ist Fortran wesentlich schneller, strukturierte Programmierung mit Unterprogrammen ist einfacher usw. Nachteilig ist allerdings, daß das compilierte Programm zwar sehr viel schneller ist als ein BASIC-Programmm, aber dafür auch wesentlich mehr Speicherplatz verbraucht. Außerdem muß für Fortran immer der Quelltext UND das Objektprogramm im Speicher stehen.

Das gesamte Fortran-System einschließlich Editor und Laufzeitsystem benötigt knapp unter 8 K Byte, es bleibt dem Benutzer also selbst bei nur 16 K noch genügend Platz, um einfache Programme zu schreiben.

Das Handbuch enthält eine Einführung in den Umgang mit FORTRAN und eine ausführliche Beschreibung aller unter MICRO FORTRAN verfügbaren Befehle.

Kassette und Handbuch 70,— DM
Diskettenversion 80,— DM



MICRO FORTRAN für ZX Spectrum (48 K)
Kassette und Handbuch 70,— DM

NEU:
MICRO FORTRAN für Schneider CPC 464
Kassette und Handbuch 70,— DM

c't-Klangcomputer
Sound Samples (Studioaufnahmen) für das DSM im EPROM

Diskette Vol. 1 (Apple II) 35 DM
Diskette Vol. 2 (Apple II) 35 DM
Kassette Vol. 1 + Vol. 2 (SuperTape) 69 DM
EPROM (Typen 2716...27128), je Instrument 25 DM

Eine Kurzbeschreibung der verschiedenen Klänge erhalten Sie gegen Zusendung eines rückadressierten Freiumschlages.

MICRO FORTH
(für TRS80, Model 1, und Video Genie)

MICRO FORTH ist ein ca. 8 KByte umfassender FORTH-Compiler für den Betrieb mit Kassettenrecorder. Auf der Kassette sind außerdem ein Editor und ein komfortabler Makro-Assembler (unter FORTH) enthalten. Das ausführliche Handbuch umfaßt neben der Beschreibung aller Befehle eine Anzahl von Programmbeispielen.

Kassette und Handbuch 70,— DM

CP/M 86 für IBM PC
(mit englischer Dokumentation)
227,— DM

TurboGraf
Grafik-Paket für Apple II mit Turbo-PASCAL (läuft mit CP/M-Versionen ohne Bank Switching), inklusive Source, 5¼-Zoll-Floppy (Apple) 69,— DM

PROMMER80-Software
Betriebsprogramm zur menügesteuerten Programmierung aller gängigen EPROM-Typen
8-Zoll-Floppy (IBM-Standardformat) 49,— DM

PROMMER-86-Software
wie PROMMER 80, angepaßt an den c't 86.
Version A 49 DM
(CP/M-86, 5,25-Zoll, IBM-PC-Lieferformat)
Version B 49 DM
(PC-DOS, 5,25-Zoll, IBM-PC-Lieferformat)

Netzwerkanalyse
für C64, CBM 3000/4000/8000 Kassette 25 DM
für C64, C16, Plus/4 Diskette 39 DM
für Apple II Diskette 39 DM

Die Handbücher zu den Programmen, soweit in der Anzeige aufgeführt, sind zum Preis von je 5 DM (inklusive Porto) getrennt erhältlich. Bei einer Bestellung des Programms wird der Betrag angerechnet. (Bitte vermerken Sie auf Ihrer Bestellung 'Ohne Handbuch'.)

So können Sie bestellen:
Um unnötige Kosten zu vermeiden, liefern wir nur gegen Vorauskasse. Fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck über die Bestellsumme zuzüglich DM 3,— (für Porto und Verpackung) bei oder überweisen Sie den Betrag auf eines unserer Konten.

Schecks werden erst bei Lieferung eingelöst. Wir empfehlen deshalb diesen Zahlungsweg, da in Einzelfällen längere Lieferzeiten auftreten können.

Bankverbindungen:
Postscheckamt Hannover, Kt.-Nr. 93 05-308
Kreissparkasse Hannover, Kt.-Nr. 000-019968
(BLZ 250 502 99)

Ihre Bestellung richten Sie bitte an:

Verlag Heinz Heise GmbH
Postfach 61 04 07
3000 Hannover 61

DIE VERBINDUNG ZU EINEM AUSGEZEICHNETEN DRUCKER IST SELTEN LÄNGER ALS 1,5 METER

OKI IST O.K.

Mittlerweile hat es sich in Fach- wie in Fan-Kreisen herumgesprochen: Unter den Argus-Augen der Stiftung Warentest hat OKI im Oktober 1985 nicht nur besonders gut, sondern auch erfolgreich abgeschnitten – nämlich mit der Auszeichnung "Sehr gut" für seinen getesteten Matrix-Kompaktdrucker MICROLINE 192.

Aber auch ohne diesen Test kann OKI bislang auf einen überwältigenden Vertrauensbeweis zurückblicken:

Mehr als 2,1 Millionen weltweit verkaufte Matrix-Drucker drucken eine deutliche Sprache.

Eine Tatsache, die uns mit Freude und Stolz erfüllt. Denn schließlich kennen wir ja genau die erfreulichen Qualitäts-Merkmale, die in unseren Druckern stecken. Z.B. die überaus sauberen Schriftbilder bei hohen Druckgeschwindigkeiten. Oder die Geräuschbelästigung, die überhaupt nicht als Belästigung empfunden wird. Oder die verschiedenen sinnvollen Ausstattungs-Varianten. Oder die reichhaltigen Bediener-Menüs, die Ihnen mit Sicherheit auf Anhieb schmecken werden.

Das Schönste aber ist, daß alle OKI-Drucker mit allen gängigen HC- und PC-Computergrößen auf Du-und Du stehen – sprich: **KOMPATIBEL** sind. Einfach zu kombinieren paßt alles himmlisch gut zusammen: OKI mit Apple, OKI mit Commodore, OKI mit IBM, OKI mit Epson – um nur einige zu nennen. Und diese vier Systeme sind es denn auch, für die wir unseren Druckern quasi eine eigene, kompatible Intelligenz mit eingebaut haben. Damit man in der Praxis ohne Umschweife zur Druck-Sache kommen kann.

So, jetzt wissen Sie in etwa, was Sie erwartet, wenn Sie mit einem OKI-Drucker liebäugeln. Wenn Sie detaillierte Informationen wünschen, dann wenden Sie sich bitte entweder an den Computer-Fachhandel oder trennen sich von dem untenstehenden Coupon. (D)ruckzuck versorgen wir Sie dann mit kompaktem Wissen über unsere ausgezeichneten Kompakt-Drucker.

OKIDATA

OKIDATA GmbH · Abt. 4K
Emanuel-Leutze-Straße 8 · 4000 Düsseldorf 11
Telefon 0211-59794-01 · Telex 8587218
Telefax 0211-593345

Schicken Sie mir/uns mehr Informationen über

- ☐ **OKIMATE 20**
- ☐ **MICROLINE 182**
- ☐ **MICROLINE 183**
- ☐ **MICROLINE 192**
- ☐ **MICROLINE 193**
- ☐ **PACEMARK 2410**

Name

Straße

PLZ Wohnort

Telefon